

## PAPARAN MEDAN LISTRIK DALAM PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Isabela Matkoi Ninu, Gede Arya Wiguna\*, dan Gergonius Fallo

Program Studi Biologi, Universitas Timor, Nusa Tenggara Timor, Indonesia

\*Email korespondensi: [gede.arya@unimor.ac.id](mailto:gede.arya@unimor.ac.id)

DOI: [10.32938/jsb/vol5i1pp1-7](https://doi.org/10.32938/jsb/vol5i1pp1-7)

Submit: 6 Februari 2024 | Diterima: 18 Juli 2024 | Diterbitkan: 30 Juli 2024

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui paparan medan listrik terhadap pertumbuhan ikan nila. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali perlakuan. Pengukuran parameter yaitu pertambahan panjang, pertambahan bobot dan tingkat kelulushidupan ikan nila. Perlakuan penelitian terdiri dari 4 perlakuan, dengan satu kontrol dan paparan medan listrik masing-masing adalah 12 kV/m, 18 kV/m, 24 kV/m, dengan masing-masing 15 menit. Hasil data yang diperoleh dilakukan analisis statistik menggunakan Analisis Varian (ANOVA) menggunakan *statistical Paskage for the social Sciences* (SPSS). Apabila hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Tets* (DMRT). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa paparan medan listrik berpengaruh terhadap pertambahan panjang, pertambahan bobot dan tingkat kelulushidupan ikan nila. Pertambahan panjang ikan nila tertinggi pada P3 dengan rata-rata  $4,46^b \pm 4,46$  cm, pertamabahan bobot ikan nila tertinggi pada P3 dengan rata-rata  $8,40^c \pm 8,40$  cm dan tingkat kelulushidupan ikan nila tertinggi pada P3  $80,95^c \pm 80,95\%$ .

**Kata kunci:** medan listrik, pertumbuhan, ikan nila

### ABSTRACT

*The aim of this research was to determine exposure to electric fields on the growth of tilapia fish. This research used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 treatments. Parameter measurements are length increase, weight increase and survival rate of tilapia fish. The research treatment consisted of 4 treatments, with one control and exposure to an electric field of 12 kV/m, 18 kV/m, 24 kV/m, each for 15 minutes. The results of the data obtained were subjected to statistical analysis using Analysis of Variance (ANOVA) using statistical Passage for the Social Sciences (SPSS). If the variance results show a real effect of the treatment, then the Duncan Multiple Range Tets (DMRT) test is carried out. The results obtained show that exposure to an electric field affects the increase in length, increase in weight and survival rate of tilapia fish. The highest increase in length of tilapia fish was at P3 with an average of  $4.46^b \pm 4.46$  cm, the highest weight gain for tilapia fish was at P3 with an average of  $8.40^c \pm 8.40$  cm and the highest survival rate for tilapia fish was at P3  $80.95^c \pm 80.95\%$ .*

**Keywords:** electric field, growth, tilapia

### A. PENDAHULUAN

Instruksi Presiden tahun 2016 yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan dan peningkatkan produksi budidaya dan pengolahan hasil perikanan. Oleh karena itu budidaya ikan perlu untuk dikembangkan dan ditingkatkan. Peningkatan budidaya perikanan memungkinkan masyarakat untuk mememnuhi kebutuhan protein

hewani dari daging ikan (Sangadah & Kartawidjaja 2020). Salah satu ikan yang ditawarkan adalah ikan nila. Nilai gizi ikan menurut Ciptanto (2010), nila sangatalah baik karen memiliki nilai cerna dan nilai biologi yang lebih tinggi dibandingkan dengan daging hewan lainnya. Ikan nila juga memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan yang kurang oksigen. Untuk meningkatkan pertumbuhan ikan

nila perlu dilakukan pendekatan dengan lingkungan yaitu meningkatkan pertumbuhan dengan memanfaatkan paparan medan listrik pada media pemeliharaan. Sebagaimana telah dilakukan oleh Sifio (2008), tentang paparan medan listrik terhadap pertumbuhan ikan gurami yang sangat pengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Maka, perlu dilakukan paparan medan listrik terhadap pertumbuhan dan kualitas air akibat paparan medan listrik terhadap ikan nila. Paparan medan listrik dapat mempercepat pertumbuhan panjang, berat dan tingkat kelulushidupan ikan nila.

## B. METODE PENELITIAN

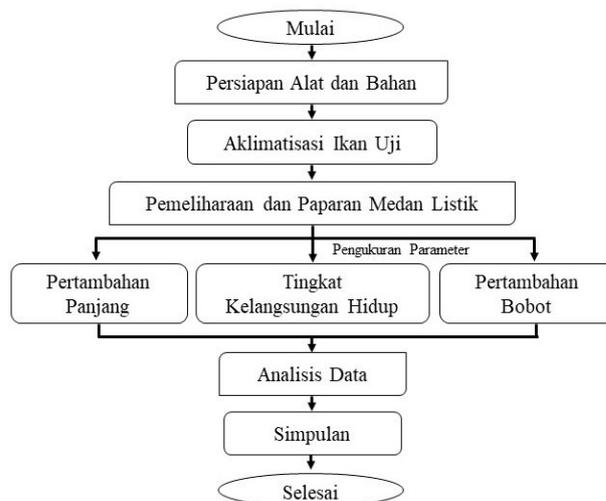
Penelitian ini telah dilakukan di Desa Manikin, Kecamatan Noemuti Timur, Kab. Timor Tengah Utara. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kolam terpal dengan ukuran panjang 40 cm, lebar 30 cm dan tinggi 50 cm, generator medan listrik, timbangan analitik, termometer, penggaris, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah benih ikan nila yang berumur  $\pm$  1 bulan. Pakan diformulasikan dari bahan mentah nabati dan hewani secara bersamaan untuk mencapai kandungan gizi yang seimbang yaitu pelet (Yanti dkk., 2013). Media pemeliharaan berupa air tawar. Prosedur penelitian yaitu dimulai dari persiapan alat dan bahan, persiapan bahan, aklimatisasi ikan uji, pemeliharaan dan pemberian perlakuan ikan uji, dan pengukuran parameter pertumbuhan yaitu pertumbuhan panjang, pertumbuhan bobot dan tingkat kelulushidupan ikan nila, serta analisis data dan simpulan.

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang dilakukan adalah P0 atau kontrol yaitu tanpa paparan medan listrik, P1 dengan besar paparan medan listrik 12 kV/m, P2 dengan besar paparan medan listrik 18 kV/m dan P3 dengan besar paparan medan listrik 24 kV/m dengan masing-masing waktu paparan 15 menit.

## Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa tahap dimulai dari penyediaan wadah, aklimatisasi ikan uji, penyediaan media, pemeliharaan, paparan medan listrik, dan pengukuran parameter pertumbuhan ikan. Adapun secara garis besar alur penelitian ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Prosedur penelitian

### Aklimatisasi ikan uji

Sebelum dilakukan penelitian, ikan terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi pada kolam yang dibuat. Hal ini bertujuan agar ikan nila mampu beradaptasi pada kolam dan media air yang dibuat. Aklimatisasi dilakukan sampai ikan dapat hidup normal pada lingkungan yang baru. Hal tersebut terlihat dari ciri ikan dan tingkat konsumsi makan ikan.

### Pemeliharaan Ikan Uji

Pada pemeliharaan, ikan uji diberi makan 2 x sehari yaitu pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan pelet yang ukurannya sesuai dengan tubuh dan mulut ikan. Pemberian pakan juga disesuaikan dengan jumlah dan bobot ikan di setiap wadah perlakuan.

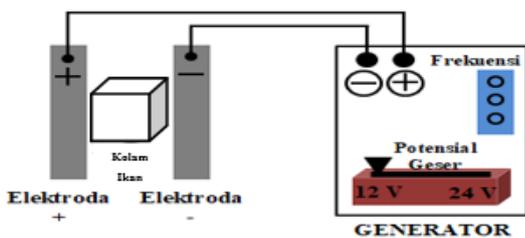
### Paparan Medan Listrik

Paparan medan listrik dilakukan setelah ikan uji mengonsumsi makanan,

dimaksudkan untuk memaksimalkan kerja usus. Adapun selang waktu 5 menit antara makanan yang telah dimakan untuk mencapai usus, sehingga saat ikan diberi perlakuan, usus akan mengolah makanan yang telah ada didalamnya. Besar paparan medan listrik pada penelitian ini adalah P0 atau kontrol (tanpa paparan medan listrik), P1 dengan besar paparan medan listrik 12 kV/m, P2 dengan besar paparan medan listrik 18 kV/m dan P3 dengan besar paparan medan listrik sebesar 24 kV/m dengan masing-masing waktu paparan 24 menit. Paparan medan listrik pada ikan dilaksanakan seminggu sekali. Adapun desain medan listrik dapat dilihat pada Gambar 2.

### Parameter pengamatan

Parameter biologi yang diamati adalah parameter pertumbuhan dan parameter kualitas air. Parameter pertumbuhan ikan berupa panjang ikan dan berat ikan. Parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu air,. Pengamatan parameter tersebut dilakukan setiap minggu selama 8 minggu.



**Gambar 2.** Teknik Paparan Medan Listrik pada ikan nila

### Pertambahan Panjang

Pertambahan panjang tubuh ikan uji dihitung setiap minggu sekali, selama 8 minggu. Pertambahan panjang ikan nila dihitung menggunakan rumus menurut Effendi (2009) sebagai berikut:

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan:

- L : Pertumbuhan Panjang (cm)
- L<sub>t</sub> : Panjang Ikan akhir Pemeliharaan (cm)
- L<sub>o</sub> : Panjang Ikan awal Pemeliharaan (cm)

### Pertambahan Bobot

Pertambahan bobot atau besar ikan nila dihitung setiap minggu sekali, selama 8 minggu. Untuk mengetahui bobot benih ikan maka ikan akan ditimbang dengan timbangan digital. Pertambahan bobot ikan diamati dengan mengukur ikan disetiap wadah perlakuan. Pertambahan bobot ikan nila dihitung berdasarkan pertambahan bobot yang dikemukakan oleh Suprianto (2017), dengan rumus sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

- W : Pertumbuhan bobot (gram)
- W<sub>t</sub> : Bobot akhir (gram)
- W<sub>o</sub> : Bobot awal (gram)

### Tingkat kelangsungan hidup (survival rate)

Tingkat kelangsungan hidup merupakan presentase kehidupan ikan pada awal dan akhir pemeliharaan atau penelitian. Tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung dengan rumus yang ditemukan oleh (Sari dkk., 2017), yaitu sebagai berikut:

$$SR = (N_t / N_o) \times 100\%$$

Keterangan:

- SR : survival rate (%)
- N<sub>t</sub> : jumlah ikan pada akhir penelitian
- N<sub>o</sub> : jumlah ikan pada awal pemeliharaan

### Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis statistik menggunakan Analisis Varian (ANOVA) menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 22. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertambahan Panjang Ikan Nila

Panjang mutlak merupakan pertambahan atau perubahan panjang ikan yang diukur mulai dari awal

penebaran sampai akhir pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama ± 2 bulan, menunjukkan adanya perbedaan disetiap perlakuan yang telah dilakukan. Dapat dilihat perbedaan panjang ikan nila pada

**Tabel 1.** Perubahan Panjang Ikan Nila Nila hasil paparan medan listrik

Perlakuan	Panjang Ikan Nila
Kontrol (0 kV/m)	1,14 <sup>a</sup>
P1 (12 kV/m)	1,97 <sup>ab</sup>
P2 (18 kV/m)	2,22 <sup>ab</sup>
P3 (24 kV/m)	4,46 <sup>b</sup>

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) 5%.

Perubahan panjang ikan nila tertinggi pada P3 dengan rata-rata perubahan 4,46 cm, diikuti P2 dengan rata-rata 2,22 cm, selanjutnya diikuti P1 dengan rata-rata 1,97 cm dan paling terendah pada kontrol dengan rata-rata perubahan 1,14 cm. Pertambahan panjang dapat diketahui dari hasil pengukuran, P3 lebih bagus dari kontrol.

Uji analisis statistik (ANOVA) menunjukkan hasil berpengaruh nyata dinamakan  $F_{hitung} 5.637 < F_{tabel} 1,000$  terhadap pertumbuhan panjang ikan nila, selanjutnya hasil uji lanjut DMRT diperoleh bahwa tingkat pertambahan panjang ikan nila kontrol (P0), P1 dan P2 kurang signifikan, sedangkan kontrol (P0), P1, dan P2 sangat signifikan dengan P3 selama selang waktu 15 menit.

Penelitian ini sesuai dengan Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Fathony (2004) dalam Nuryandani (2005), menyatakan bahwa medan listrik akan diserap bagian tubuh yang konstan dielektiknya tinggi atau disebut juga bagian tubuh yang memiliki kandungan air cukup tinggi, yaitu pada bagian otak, otot dan jaringan air dengan kadar air yang tinggi.

Pertumbuhan ikan sangat bagus dikarenakan adanya medan listrik dan kebutuhan protein yang tinggi yang terpenuhi untuk pertumbuhan ikan,

dimana sesuai dengan pernyataan Dini dkk., (2014) dalam Juliana dkk., (2018) kebutuhan protein pakan ikan harus tersedia dalam jumlah yang banyak dan diberikan pada waktu yang tepat dan mempunyai kandungan gizi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan. Perubahan panjang ikan nila tidak berbeda jauh karena suhu lingkungan yang tidak optimal.

### Pertambahan Bobot

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan selama pemeliharaan menggunakan paparan medan listrik sebagai media pembesar sangat berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot ikan nila. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.2

Pertambahan bobot atau berat ikan nila paling tertinggi terdapat pada P3 8,40 gram, diikuti P2 3,70 gram, selanjutnya diikuti P1 1,36 gram dan paling terendah berada pada kontrol yaitu 1,04 gram. Pemberian paparan medan listrik yang berbeda selama 15 menit menghasilkan pertumbuhan bobot yang baik pada P3 lebih bagus dari kontrol, P1 dan P2.

**Tabel 2.** Pertambahan Berat Ikan Nila hasil paparan medan listrik

Perlakuan	Berat Ikan Nila (Gram)
Kontrol (0 kV/m)	1,04 <sup>a</sup>
P1 (12 kV/m)	1,36 <sup>ab</sup>
P2 (18 kV/m)	3,70 <sup>ab</sup>
P3 (24 kV/m)	8,40 <sup>c</sup>

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) 5%.

Uji analisis statistik (ANOVA) menunjukkan hasil berpengaruh nyata dinamakan  $F_{hitung} 12.267 > F_{tabel} 1,000$  terhadap pertumbuhan bobot ikan nila, selanjutnya hasil uji lanjut DMRT diperoleh bahwa tingkat pertambahan bobot atau berat ikan nila pada P3 (24 kV/m) sangat berbeda signifikan terhadap P1 (12 kV/m), P2 (18 kV/m) dan P0 selama selang waktu 15 menit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawan (2009) bahwa pemberian perlakuan paparan medan listrik dapat

meningkatkan aktivitas dari usus halus pada makluk yang diuji.

Pemberian paparan medan listrik dapat meningkatkan kinerja usus halus, peningkatan aktivitas usus sehingga dapat meningkatkan pencernaan makanan dan pertumbuhan nila ikan sangat baik. Perubahan berat ikan nila sangat berbeda nyata karena perubahan suhu lingkungan kurang optimal dan harus dikontrol air agar tidak kurang dari elektroda yang bernuatan pasitif dan negatif.

### Tingkat kelulus hidupan (survival rate)

Tingkat kelulushidupan ikan nila dapat dilihat pada tabel. 4.3. Rata-rata presentase tingkat kelangsungan hidup ikan nila sangat bagus. Selama pemeliharaan kelulushidupan ikan nila terbaik terdapat pada P3 dengan rata-rata 80,95%, diikuti P2 dengan rata-rata 71,42% selanjutnya diikuti P1 dengan rata-rata 57,14% dan paling terendah berada pada P0 atau kontrol yaitu dengan rata-rata 38,09%.

Uji analisis statistik (ANOVA) menunjukkan hasil berpengaruh nyata dinamakan  $F_{hitung} 16,867 > F_{tabel} 0,001$  terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila, selanjutnya hasil uji lanjut DMRT diperoleh bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan nila pada P3 (24 Kv/m) sangat berbeda nyata terhadap P1 (12 Kv/m), P2 (18 kV/m) dan P0 selama selang waktu 15 menit. Tingkat kelulushidupan ikan nila, kontrol (P0), P1 dan P2 sangat berbeda signifikan dengan P3.

**Tabel 3.** Tingkat Kelangsuang Hidup Ikan Nila Nila hasil paparan medan listrik

Perlakuan	Berat Ikan Nila (SB %)
Kontrol (0 kV/m)	38,09 <sup>a</sup>
P1 (12 kV/m)	57,14 <sup>ab</sup>
P2 (18 kV/m)	71,42 <sup>b</sup>
P3 (24 kV/m)	80,95 <sup>c</sup>

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) 5%.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitio (2008), bahwa kelulus hidupan ikan nila dapat dikatakan baik apabila jumlah ikan

hidup mencapai 80-90%. Perubahan berat atau bobot ikan nila sangat berbeda karena suhu yang kurang optimal dan harus dikontrol air sehingga tidak kurang dari elektroda yang bernuatan pasitif dan negatif. Ikan terkadang tidak memakan pakan yang diberikan karena lingkungan yang fluktuatif seperti suhu yang disebabkan oleh perubahan cuaca.

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang penting untuk mempertahankan air sebagai lingkungan yang baik untuk ikan. Menurut Azhari dkk., (2018), bahwa suhu yang paling optimal bagi pembenihan ikan nila adalah 28 - 32 °C, namun sangat bertantangan dengan hasil pengukuran selama pemeliharaan keberadaan suhu air berkisar antara 19 - 25 °C. Pada dasarnya bahwa dengan adanya variasi suhu yang cukup besar dapat memberikan dampak atau pengaruh yang cukup besar pula terhadap berbagai aktifitas metabolisme sehingga memperlambat pertumbuhan ikan.

### D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa paparan medan listrik berpengaruh nyata pada pertumbuhan ikan nila berupa perubahan panjang ikan nila dengan rata-rata perubahan 4,46 cm, Pertambahan bobot ikan nila dengan rata-rata 8,40 gr, tingkat kelangsungan hidup ikan nila paling tinggi yaitu 80,95% pada perlakuan P3.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawati. 2005. Pakan Ikan. Kanasius. Yogyakarta.
- Aip, S., Dede, R. Adit, S. 2008. Praktis Belajar Fisika. Yokyakarta: PT Grafindo Media Pratama.
- Amri dan Khairuman, 2007. Budidaya Ikan Nila secara Intensif. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Azhari. D., dan Tomasoq, A. M. 2018. Kajian kualitas air dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dengan sistem

- akuaponik. *Akuatika Indonesia*. 3(2) 84-90.
- Barreto RE, Volpato GL. 2006. Stress responses of the first Nile tilapia subjected to electroshock and social stressors. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 39: 1.605-1.612.
- Bell CC, Meler L. 2005. Central Neuroanatomy of Electroreception Systems in Fish. In: Bollock TH, Hopkins CD, Popper AN, Fay RR (eds). *Electroreception*. New York: Springer.
- Boyd, 2004. SNI 01-6139-1999. Produksi Induk Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). Jakarta.
- Chotiba, I. M. (2013). Pengaruh Salinitas Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Nila Nirmawa (*Oreochromis niloticus*). [Skripsi] Universitas Padjajaran, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Program Studi Perikanan Jatinagoro.
- Ciptanto, S. 2010. Top 10 Ikan Air Tawar Panduan Lengkap Pembesaran Secara Organik di Kolam Air, Kolam Terpal, Karamba dan Jala Apung. Lili Publisher. Yogyakarta.
- Dahril, I; Tang, U. M; dan Putra, I. (2017). Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). *Berkala Perikanan Teruduk*, 45(3)(3),67-75.
- Effendi, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Edisi II 258.
- Effendi, I; 2009. *Pengantar Akuakulture*. 188. Jakarta. Penebar Swadaya.
- FAO. 2002; *FAO Aquaculture Development and Management: status, issues and prospects*. Committee on fisheries and sub- committee on aquaculture. Beijing: FAO.
- Gufran, M. dan Kordi. 2010; *Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar di Kolam Terpal*. Lili Publiser: Yogyakarta. 122-123.
- Hidayat, D., A. Susanti., dan Yulisman. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*chana striata*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea sp.*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1(2), 161-172
- Hikmawati, Rahmat S Patadjai., A. M. B. 2019. Uji Adaptasi Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*). Berbagai Ukuran Bobot yang Berbeda Pada Salinitas Air Laut [Adaptation Test Of Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) in Different Initial Body Weight in Marine Water]. *Jurnal Madia Akuatika*, 4 (2), 53-60.
- Juliana, Yuniarti Koniyo, dan C. Panigoro. 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Limbah Kepala Udang Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*). *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan Vol. 1, No.1 Hal. 30-39*, Juni 2018.
- Kordi, dan K. Gufran. H., 2010. *Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal*. Yogyakarta, Lily Publisher.
- Kordi, MG. 2010. *Budidaya Ikan Bandeng Untuk Umpan*. Penerbit Akademia. Jakarta.
- Mulia, D. S., Pratiwi., dan Triyanto. 2006. Pengaruh cara Booster Terhadap Efikasi Vaksinasi Oril dengan debris sel *Aeromonas hydrophila* pada Lele Dumbo (*Clarias sp.*). *Jurnal Perikanan UGM (GMU J. Fis. Sci)*. VIII(1): 96-104.
- Mulgan, M., Afdal, Rahimi, E., dan Dewiyanti, I. 2017. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik dengan Jenis

- Tanaman Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*. 2(1), 183-193.
- Nugroho, A; Arini, E; dan Elfitasari, T. 2013. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda terhadap Kelulusan Hidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Resirkulasi dengan Sistem Arang. *Jurnal of Aquakulture management dan Thecnology*. 2(3), 94-100.
- Noviana, P. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pakan Buatan terhadap Kelulus Hidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal of Akuakulture Managemen and Technology*. 3(4), 183-190.
- Nuryandani E. 2005. Perubahan Konsentrasi Otot Longitudinal Usus Halus Kelinci Akibat Paparan Medan Listrik dan Medan Magnet secara Vitro. (Skripsi). Departemen Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Sangadah, Khotimatus dan Kartawidjaja, J. 2020. Amonia Pada Sistem Budidaya ikan. *Orphanet Journal of Rate Diasis*, 2(1), 1-9.
- Saparinto, C., Rini, S. 2013. Geraduh Ykita Memiliki Ikan Penduan Praktis Pembesaran 13 Ikan Konsumsi Populer Dipekarangan. Penerbit Lili. Yogyakarta.
- Sari, I. P., Yulisman, Y., dan Muslim, M. (2017). Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dalam Kolam Terpal yang Dipuaskan secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 5(1), 45-55.
- Schrech CB. 2010. Stress and fish reproduction: the roles of allostasis and hormesis. *General and Comparative Endocrinology* 165: 549-559.
- Sitio S. 2008. Pengaruh Medan Listrik pada Media Pemeliharaan Bersalinitas 3 ppt terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*), [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soebyakto, (2017). *Fisika Terapan 2* (PDF). Tegal: Badan Penerbit Universitas Pancasakti Tegal. 2 ISBN 978-602-73169-4-2.
- Suyanto, S. R. 2010. *Pembenihan dan Pembesaran Ikan Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yuniastuty, A; 2008. *Gizi dan Kesehatan*. Cetakan 1. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Yanti, Z., Z.A. Muchlisin dan Sugito. 2013. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), pada beberapa konsntrasi tepung daun Jaloh (*Salix tetrasperma*) dalam Pakan. *Depik*. 2:16-19