

**ANALISIS PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*) PADA SUPLEMENTASI TEPUNG AZOLLA (*Azolla sp*)
DENGAN DOSIS BERBEDA**

**(Analysis of growth and survival of tilapia fish (*oreochromis niloticus*) on
supplementation of azolla (*azolla sp*) with different doses)**

Nurul Meishah[✉], Nurfitri Rahim, Risyany

Program Studi Akuakultur, Fakultas Sains dan Terapan, Universitas Pendidikan
Muhammadiyah Sorong (UNIMUDA)

[✉] E-mail: nurulmeishah@gmail.com

Abstrak

Budidaya ikan nila di Indonesia memiliki dampak positif ekonomi dan gizi. Namun, penggunaan pelet sebagai pakan cenderung mahal. Kualitas dan kuantitas pakan berpengaruh besar terhadap keberhasilan budidaya ikan. Alternatif seperti tanaman azolla dengan kandungan protein tinggi dapat menjadi solusi pengganti tepung ikan pada pakan buatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian pakan dengan tambahan tepung *azolla sp* dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan yakni A (kontrol), B (10% tepung azolla), C (15% tepung azolla), dan D (20% tepung azolla) dengan masing-masing 3 pengulangan tiap unit. Ikan uji yang digunakan sebanyak 120 ekor yang diisi masing-masing 10 ekor dalam 10 akuarium dengan ukuran 4-8,5 cm. Parameter utama meliputi pengukuran bobot mutlak, panjang mutlak, tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik, dan glukosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung *azolla sp* tidak berpengaruh nyata terhadap bobot mutlak, panjang mutlak dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila ($P \geq 0,05$).

Kata kunci: *Ikan nila ; azolla; pertumbuhan; bobot; ; kelangsungan hidup*

PENDAHULUAN

Budidaya perikanan di Indonesia memiliki peran vital sebagai salah satu elemen kunci dalam sektor perikanan (Supardi et al., 2022), termasuk dalam kegiatan budidaya ikan nila. Dari perspektif ekonomi, budidaya ikan nila membawa manfaat ekonomis yang besar dan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat (M. I. Difinubun et al., 2020); (Salim et al., 2023). Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan manfaat kesehatan dari konsumsi ikan, permintaan akan daging ikan juga semakin meningkat (Wullur, et al., 2013). Salah satu tantangan dalam budidaya ikan nila adalah penggunaan pakan dalam bentuk pelet, yang memiliki harga yang cukup tinggi.

Ketersediaan pakan yang memadai dan memiliki kualitas yang baik menjadi faktor utama yang memiliki dampak signifikan terhadap kesuksesan usaha budidaya ikan (Hidayat et al., 2022); (M. I. Difinubun et al., 2022); (Risfany et al., 2022). Faktor pakan ini dapat mencapai sekitar 60-70% dari total biaya produksi dalam kegiatan budidaya ikan, sehingga pengelolannya perlu dilakukan dengan cara yang efisien dan efektif. Oleh karena itu, alternatif pakan yang memiliki kandungan protein tinggi menjadi penting sebagai pengganti tepung ikan pada pembuatan pakan buatan (Komariyah, et al., 2010). Salah satu alternatif yang dapat dijadikan pertimbangan dalam merancang pakan adalah pemanfaatan tanaman azolla (*Azolla sp*) (Ilhamdi & Harahap, 2020).

Azolla merupakan tanaman yang memiliki potensi besar sebagai bagian dari komposisi pakan ikan karena kandungan proteinnya yang tinggi dan keberadaan asam amino esensial yang lengkap. Nutrisi yang terdapat pada *Azolla* menunjukkan kandungan protein yang mencapai tingkat antara 24-30%. Sebagai perbandingan, kandungan protein pada ikan nila berada dalam rentang 16-24%, dan setelah

mengalami proses pengolahan, kandungan proteinnya dapat meningkat hingga mencapai 35% (Darmianawati, 2021).

Tanaman *Azolla* (*Azolla sp*) memiliki potensi sebagai sumber pakan berkat kandungan nutrisi berkualitas, khususnya protein yang tinggi, yang dapat mendukung pertumbuhan ikan nila. Dengan demikian, diperlukan suatu studi penelitian yang dapat meningkatkan tingkat pertumbuhan serta tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila melalui penggunaan pakan alternatif berupa pelet yang dikombinasikan tepung *azolla*.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama periode 25 hari, mulai dari bulan Juli hingga Agustus 2023 dilakukan di Laboratorium Akuakultur UNIMUDA Sorong, yang juga berfungsi sebagai lokasi pemeliharaan ikan nila.

2. Alat dan Bahan

a) Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya akuarium, bak penampungan air, seser, timba, timbangan digital, penggaris, termometer, pH meter, DO meter, dan perangkat tes glukosa darah digital (M. I. Difinubun et al., 2023).

b) Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya air, benih ikan nila berukuran 5-7 cm sebanyak 120 ekor, tepung *azolla*, dan pakan komersil (pelet) F-999.

3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menerapkan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang melibatkan 4 perlakuan berbeda. Untuk mengurangi potensi kekeliruan, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga total diperoleh 12 komponen percobaan yang diuraikan seperti dibawah ini :

A : Pakan Komersil (control)

- B : Pakan Komersil + 10% tepung azolla
- C : Pakan Komersil + 15% tepung azolla
- D : Pakan Komersil + 20% tepung azolla

4. Prosedur Penelitian

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan pengambilan data dilakukan 1 kali tiap minggu dalam kurun waktu 25 hari. Prosedur penelitian mencakup persiapan, pembuatan pakan tepung azolla, dan aklimatisasi pemeliharaan ikan nila. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 5% dari bobot ikan. Parameter yang diamati meliputi pengukuran panjang mutlak, bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, pengukuran glukosa darah, dan kualitas air

5. Parameter Uji

Pemantauan hasil sampling pertumbuhan dilaksanakan tiap 7 hari, dengan variabel pengamatan mencakup peningkatan panjang mutlak, penambahan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, dan pengukuran glukosa.

a) Panjang Mutlak

Semua ikan uji dari setiap unit percobaan disampling dalam interval waktu 7 hari untuk pengukuran panjang mutlak. Rumus yang digunakan untuk menghitung panjang mutlak (Lugert, et al., 2014) adalah:

$$\text{Pertumbuhan Panjang Mutlak} = L_t - L_0$$

Ket:

L_t = Panjang ikan uji pada akhir penelitian (cm)

L_0 = Panjang ikan uji pada awal penelitian (cm)

b) Bobot Mutlak

Semua ikan uji dari setiap unit percobaan disampling dalam interval waktu 7 hari untuk pengukuran panjang mutlak. Rumus yang digunakan untuk menghitung panjang mutlak (Lugert, et al., 2014) adalah:

$$W = W_t - W_0$$

W = Bobot mutlak (g)

W_t = Bobot ikan pada waktu ke - t

W_0 = Bobot ikan pada awal tebar

c) Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik adalah persentase pertumbuhan harian ikan, dihitung dari selisih berat awal dan berat akhir, dibagi dengan waktu pemeliharaan. Ini dapat dianggap sebagai laju pertumbuhan harian. Rumus Ricker 1975 digunakan untuk menghitung laju pertumbuhan harian ikan nila.

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Ket:

SGR = Laju Pertumbuhan Harian (%)

W_t = Rata-rata bobot individu pada akhir penelitian (g)

W_0 = Rata-rata bobot individu pada awal penelitian (g)

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

d) Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup, atau Survival Rate (SR), adalah persentase benih ikan yang masih hidup pada akhir penelitian, dihitung dengan membandingkannya dengan jumlah ikan pada awal penelitian (M. I. Dfinubun et al., 2021). Tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan nila dihitung menggunakan formula (Saufie, et al., 2015) yaitu:

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

SR = Tingkat Kelangsungan Hidup ikan (*Survival Rate*)

N_t = jumlah ikan di akhir penelitian

N_0 = jumlah ikan pada awal penelitian.

e) Glukosa

Konsentrasi gula dalam darah diukur dengan menggunakan perangkat digital yang dirancang untuk mengukur glukosa darah. Langkah-langkahnya melibatkan penyisipan kertas strip gluco ke dalam perangkat pengukur glukosa darah. Setelah itu, tunggu sampai perangkat menampilkan indikasi pengukuran darah. Selanjutnya, letakkan tetesan darah pada strip dan tunggu beberapa detik hingga hasilnya tampil di perangkat (Ariyanti, et al., 2022).

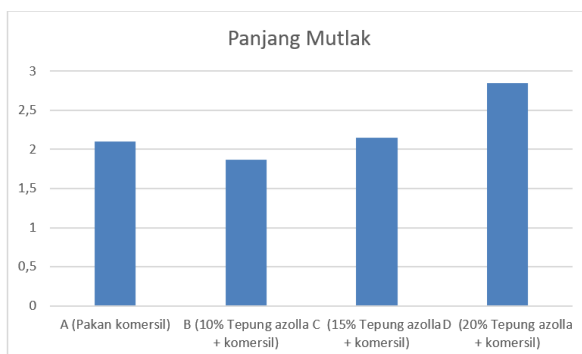
6. Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui penerapan analisis varians (ANOVA) untuk memeriksa perbedaan parameter pertumbuhan di antara kelompok ikan yang diberi pakan dengan variasi dosis tepung azolla. Data yang terkumpul dari pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, dan kemudian dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak IBM SPSS 22.0 (Y. Dfinubun et al., 2022), dengan tingkat kepercayaan 95%. Uji Tukey dilaksanakan jika terdapat perbedaan signifikan berdasarkan hasil dari uji ANOVA (Kusuma, et al., 2022) (Y. Dfinubun et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel diambil setiap interval 7 hari, mencakup panjang mutlak, bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat glukosa, dan evaluasi kualitas air. Dengan pengolahan data, diperoleh parameter-parameter yang dapat digunakan sebagai basis diskusi.

a. Panjang Mutlak



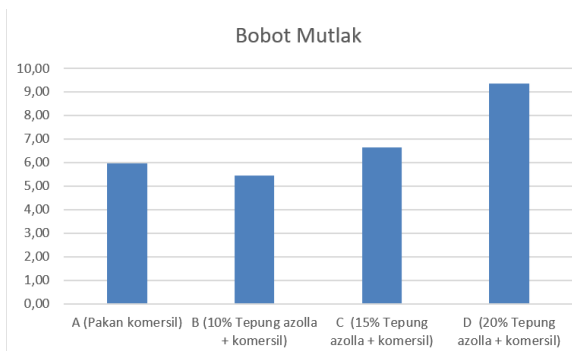
Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Nila

Hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan tepung azolla pada pakan tidak memiliki dampak signifikan pada pertumbuhan panjang mutlak benih ikan nila ($p > 0,05$). Temuan penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan rata-rata ikan nila tertinggi terjadi pada perlakuan D (20% tepung azolla), diikuti oleh perlakuan C (15% tepung azolla), kemudian perlakuan A (pakan komersil), dan perlakuan B (10% tepung azolla) memiliki pertumbuhan terendah.

Perolehan nilai tertinggi pada Perlakuan D (20% tepung azolla) disebabkan oleh kandungan dosis tinggi tepung azolla dalam pakan, sehingga pertumbuhannya lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Ranjhan (1980), tipe dan jumlah karbohidrat yang terdapat dalam azolla dapat memberikan dampak yang signifikan pada proses pencernaan zat makanan lainnya dalam tubuh ikan. Kualitas dan kuantitas karbohidrat dalam azolla dapat memengaruhi sejauh mana sistem pencernaan ikan dapat mencerna dan menyerap zat-zat makanan seperti protein, lemak, dan serat.

Berdasarkan studi yang dilaksanakan oleh Ilhamdi dan Harahap (2020), pemanfaatan tanaman azolla terbukti sangat menguntungkan sebagai alternatif pakan tambahan yang mampu memacu pertumbuhan ikan. Penggantian protein tepung kedelai dengan tepung Azolla (*Azolla* sp) dalam komposisi pakan menunjukkan efek yang nyata pada pertumbuhan ikan, pertumbuhan mutlak, Rasio Konversi Pakan, dan efisiensi pencernaan protein (Handajani, 2006).

b. Bobot Mutlak



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Bobot Mutlak Benih Ikan Nila

Hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan tepung azolla tidak memiliki dampak signifikan terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih ikan nila ($p \geq 0,05$). Berdasarkan penelitian, pertumbuhan rata-rata bobot mutlak tertinggi terjadi pada perlakuan D (20% tepung azolla) sebesar 9,35 mg. Disusul oleh perlakuan C (15% tepung azolla) dengan bobot mutlak 6,66 mg, kemudian perlakuan A (pakan komersil) sebesar 5,97 mg, dan perlakuan B (10% tepung azolla) memiliki nilai terendah, yakni 5,46 mg. Perlakuan D mencapai nilai tertinggi karena kandungan tepung azolla yang tinggi dalam pakan, yang mengoptimalkan pertumbuhan ikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Mudjiman (2007) menyatakan bahwa pertumbuhan optimal ikan terjadi ketika pakan yang dikonsumsi dapat efektif dimanfaatkan dan memenuhi kebutuhan tubuhnya, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Apabila ikan yang dipelihara mendapatkan asupan makanan yang mencukupi, baik dalam hal kualitas maupun jumlah, maka ikan tersebut akan tumbuh secara merata dengan berat dan panjang yang seragam. Memberikan pakan *Azolla sp* kepada ikan dapat mengakibatkan peningkatan berat badan pada beberapa jenis ikan. Tanaman *Azolla sp* memiliki dampak merangsang pertumbuhan ikan, sehingga dapat menghasilkan peningkatan berat badan yang lebih signifikan dibandingkan dengan

ikan yang diberi pakan tanpa penambahan *Azolla sp* (Syafi'i, 2016).

c. Laju Pertumbuhan Spesifik

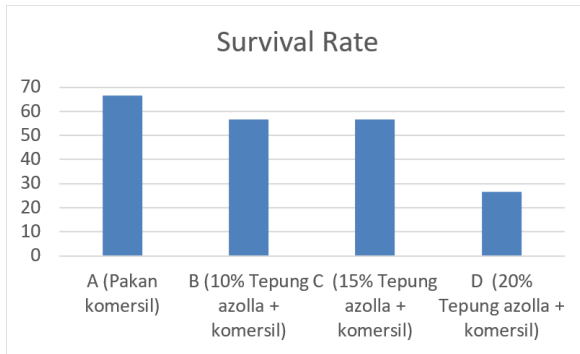


Gambar 3. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Nila

Hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan yang diperkaya dengan tepung azolla tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan nila, dengan nilai $p \geq 0,05$. Pengukuran laju pertumbuhan harian ikan nila digunakan untuk mengevaluasi kondisi kesehatan, efektivitas pakan, perencanaan manajemen pemeliharaan, pengambilan keputusan pemeliharaan, serta pemantauan efisiensi produksi. Dari grafik yang disajikan, terlihat bahwa perlakuan D (20% tepung azolla) mencapai laju pertumbuhan harian tertinggi sebesar 0,37%, sedangkan perlakuan B (10% tepung azolla) memiliki laju pertumbuhan harian terendah, yaitu sekitar 0,21%.

Secara umum, terjadi peningkatan dalam pertumbuhan harian pada kelompok ikan nila yang mampu merespons pakan dengan merangsang proses metabolisme dan pertumbuhan selama periode pemberian pakan. Sebaliknya, ketika ikan tidak mampu merespons pakan untuk proses metabolisme dan pertumbuhan, maka pertumbuhan ikan akan menjadi lebih lambat dan tidak memberikan pengaruh yang signifikan, demikian seperti yang dijelaskan oleh Fatkhummubin, et al. (2019).

d. Tingkat Kelangsungan Hidup

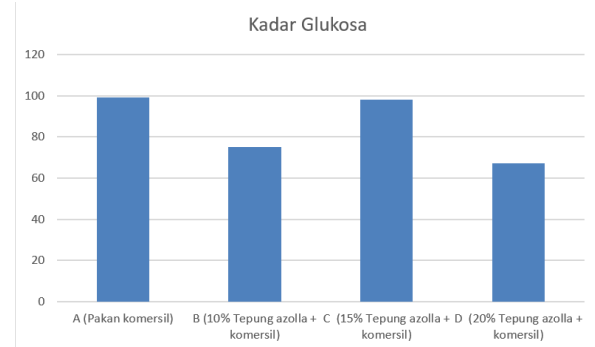


Gambar 4. Grafik Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila

Data hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan tepung azolla ke dalam pakan tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa tingkat kelangsungan hidup tertinggi terjadi pada kelompok yang diberi pakan komersil (Perlakuan A), mencapai 66,6%. Perlakuan B (10% tepung azolla) dan Perlakuan C (15% tepung azolla) menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang sama, yaitu sebesar 56,6%. Sementara itu, Perlakuan D (20% tepung azolla) memiliki tingkat kelangsungan hidup terendah, yakni sekitar 26,6%.

Azolla mengandung zat tanin, suatu jenis anti-nutrisi yang dapat memiliki efek menghambat proses pencernaan protein (Handajani, 2006). Tanin merupakan kelompok polifenol yang memiliki fungsi sebagai antioksidan, namun secara signifikan dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan seperti tripsin, yang berdampak pada kemampuan tubuh mencerna protein (Los & Podsedek, 2004). Hal ini yang menyebabkan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila yang diberi pakan perlakuan D (20% tepung azolla) memiliki nilai yang rendah. Ini juga disebabkan oleh fakta bahwa ikan dengan berat tubuh yang lebih ringan akan mengeluarkan sejumlah pakan dari lambungnya lebih cepat daripada ikan yang berukuran lebih besar. Akibatnya, jumlah pakan yang dikonsumsi cenderung lebih sedikit (Wootton, et al., 1980).

e. Glukosa



Gambar 5. Grafik Kadar Glukosa Benih Ikan Nila

Umumnya, konsentrasi glukosa dalam darah ikan berada dalam rentang 40-90 mg/dl (Widiastuti, et al., 2022). Dari hasil penelitian, terlihat bahwa perlakuan A (pakan komersil) dan C (15% tepung azolla) menunjukkan tingkat glukosa di atas nilai rata-rata, berkisar antara 98-99 mg/dl. Sementara itu, perlakuan B (10% tepung azolla) dan D (20% tepung azolla) menunjukkan kadar glukosa yang normal, berkisar antara 67-75 mg/dl.

f. Kualitas Air

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Perlakuan	A	B	C	D	SNI (2009)
pH	7,6-8,6	7,7-8,6	7,6-8,7	7,7-8,7	6,5-8,5
DO (mg/L)	2,4-6,7	2,4-7,7	2,2-7,1	2,6-7,4	≥3 mg/L
Suhu (°C)	26,1-28,3	26-28,9	26,1-28,6	26,2-28,7	25-32

pH

Nilai pH menggambarkan media hidup ikan bersifat asam atau basa. Tingkat keasaman dan kebasaan dapat memengaruhi pertumbuhan ikan nila (Rebouças, et al., 2016). Nilai pH selama penelitian berkisar antara 7,6-8,7. Kisaran nilai pH tersebut cenderung mengarah ke basa. Nilai optimum pH yang layak untuk pertumbuhan ikan nila berdasarkan SNI 7550 (2009) berada pada kisaran 6,5-8,5.

DO

Rerata nilai oksigen terlarut (DO) selama pengamatan berkisar antara 2,2 hingga 2,7 mg/l. Nilai DO yang optimal untuk budidaya ikan nila adalah setara

dengan atau lebih dari 3 mg/l, sesuai dengan standar SNI 7550 tahun 2009. Penurunan nilai DO disebabkan oleh penggunaan sistem tanpa resirkulasi. Aktivitas yang terjadi di dalam kolam atau akuarium dapat memengaruhi konsentrasi oksigen terlarut, yang kemudian memungkinkan terjadinya perubahan oksigen dari udara ke dalam air melalui proses difusi (Salsabila & Suprpto, 2018).

Suhu

Suhu rata-rata selama eksperimen berada dalam rentang 26,1 hingga 28,6°C dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan sepanjang penelitian. Suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila biasanya berkisar antara 25 hingga 32°C. Suhu rendah dapat mempengaruhi suhu tubuh dan darah ikan, dimana semakin rendah suhunya, viskositas darah ikan akan meningkat, menyebabkan peredaran darah menjadi lebih lambat. Penurunan suhu juga dapat berdampak pada penurunan kebutuhan oksigen dan produksi hasil metabolisme yang dapat bersifat beracun, seperti karbon dioksida (CO₂) dan amonia (NH₃) (Yustiati, et al., 2017).

KESIMPULAN

Menambahkan tepung azolla ke dalam pakan komersil tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan dalam bobot dan panjang ikan nila. Namun, mencampurkan tepung azolla ke dalam pakan komersil berpengaruh pada tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila. Kualitas air turut memainkan peran penting dalam menentukan sejauh mana ikan nila dapat bertahan hidup dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyanti, I. et al., 2022. Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan dengan Penambahan Ekstrak Daun Mangrove Api-Api Putih (*Avicennia marina*). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, V(2), pp. 215-226.

Darmianawati, 2021. Penggunaan Tepung Azolla sp Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis sp*). *Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, III(1), pp. 10-15.

Difinubun, M. I., Faizin, M., & Iriani, R. T. (2020). Pelatihan Dan Pendampingan Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Di Kampung Klasmelek Kabupaten Sorong. *Jurnal Abdimasa Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 44–47.

Difinubun, M. I., Iriani, R. T., & Triyanto, A. (2021). Pengaruh Penyimpanan Rotifer (*Brachionus Plicatilis*) Pada Suhu Dingin Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup (Sr). *Jurnal Aquafish Saintek*, 1(1), 25–34.

Difinubun, M. I., Kumalasari, L., Meishah, N., & Ma'arif, S. (2022). Analisis Vegetasi Mangrove Di Pulau Arar Distrik Mayamuk Kabupaten Sorong. *Jurnal Aquafish Saintek*, 2(1), 1–7.

Difinubun, M. I., Rahman, A. A., & Tumembouw, S. S. (2023). Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*). *E-Journal Budidaya Perairan*, 11(2), 161–174.

Difinubun, Y., Asriani, D., & Yanti, I. B. (2022). Pengaruh Audit Kinerja Terhadap Akuntabilitas Publik Dengan Pengawasan Fungsional Sebagai Variabel Moderating. *Fair Unimuda*, 2(1), 34–45.

Hidayat, F. A., Difinubun, M. I., Sutomo, E., Efendi, F., Anjarwati, A., Ma'arif, S., & Rumbewas, M. (2022). Introduksi Teknik Aklesa (Akuaponik Lele Dan

- Sayuran) Di Kampung Warmon Kokoda Kabupaten Sorong. *Jurnal Abdimasa Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 118–124.
- Risfany, R., Difinubun, M. I., Andriyan, Y., & Difinubun, Y. (2022). Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Simpanan Karbon Pada Jenis *Bruguiera Ghymnoriza* Di Desa Waefusi Kecamatan Namrole Kabupaten Buru Selatan. *Jurnal Aquafish Saintek*, 2(2), 18–30.
- Salim, M., Firman, S. W., Difinubun, M. I., & Rossarie, D. (2023). Pengaruh Pemberian Pakan Alami *Moina Sp* Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Komet (*Carassius Auratus*). *Jurnal Aquafish Saintek*, 3(1), 18–25.
- Supardi, E., Difinubun, M. I., & Muhamad, S. (2022). Analisis Kebijakan: Pengembangan Usaha Sektor Perikanan Pada Kawasan Ekonomi Khusus Sorong. *Jurnal Pemerintahan, Politik Anggaran Dan Adimistrasi Publik*, 2(1), 10–22.
- Difinubun, M. I., Faizin, M., & Iriani, R. T. (2020). Pelatihan Dan Pendampingan Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Di Kampung Klasmek Kabupaten Sorong. *Jurnal Abdimasa Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 44–47.
- Difinubun, M. I., Iriani, R. T., & Triyanto, A. (2021). Pengaruh Penyimpanan Rotifer (*Brachionus Plicatilis*) Pada Suhu Dingin Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup (Sr). *Jurnal Aquafish Saintek*, 1(1), 25–34.
- Difinubun, M. I., Kumalasari, L., Meishah, N., & Ma'arif, S. (2022). Analisis Vegetasi Mangrove Di Pulau Arar Distrik Mayamuk Kabupaten Sorong. *Jurnal Aquafish Saintek*, 2(1), 1–7.
- Difinubun, M. I., Rahman, A. A., & Tumembouw, S. S. (2023). Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*). *E-Journal Budidaya Perairan*, 11(2), 161–174.
- Difinubun, Y., Asriani, D., & Yanti, I. B. (2022). Pengaruh Audit Kinerja Terhadap Akuntabilitas Publik Dengan Pengawasan Fungsional Sebagai Variabel Moderating. *Fair Unimuda*, 2(1), 34–45.
- Hidayat, F. A., Difinubun, M. I., Sutomo, E., Efendi, F., Anjarwati, A., Ma'arif, S., & Rumbewas, M. (2022). Introduksi Teknik Aklesa (Akuaponik Lele Dan Sayuran) Di Kampung Warmon Kokoda Kabupaten Sorong. *Jurnal Abdimasa Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 118–124.
- Risfany, R., Difinubun, M. I., Andriyan, Y., & Difinubun, Y. (2022). Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Simpanan Karbon Pada Jenis *Bruguiera Ghymnoriza* Di Desa Waefusi Kecamatan Namrole Kabupaten Buru Selatan. *Jurnal Aquafish Saintek*, 2(2), 18–30.
- Salim, M., Firman, S. W., Difinubun, M. I., & Rossarie, D. (2023). Pengaruh Pemberian Pakan Alami *Moina Sp* Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup

- Larva Ikan Komet (*Carassius Auratus*). *Jurnal Aquafish Saintek*, 3(1), 18–25.
- Supardi, E., Dfinubun, M. I., & Muhamad, S. (2022). Analisis Kebijakan: Pengembangan Usaha Sektor Perikanan Pada Kawasan Ekonomi Khusus Sorong. *Jurnal Pemerintahan, Politik Anggaran Dan Adimistrasi Publik*, 2(1), 10–22.
- Handajani, H., 2006. Pemanfaatan Tepung Azolla Sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila GIFT (*Oreochromis sp.*). *GAMMA*, I(2), pp. 162-170.
- Ilhamdi & Harahap, K. S., 2020. Pengaruh Penggunaan Tanaman Azolla yang Difermentasi Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Desa Rikit Bur, Kecamatan Bukit Tusam. *Aurelia Journal*, II(1), pp. 47-52.
- Kusuma, R. O., Dadiono, M. S., Kasprijo & Nurhafid, M., 2022. Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Sultana, Nirwana dan Larasati Terhadap Infeksi *Aeromonas hydrophyla*. *Jurnal Agroqua*, XX(1), pp. 15-23.
- Komariyah, Pranggono, H. & Prasetyo, A. A., 2010. Pengaruh pemberian tepung Azolla sp dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila GIFT (*Oreochromis niloticus*). pp. 10-17.
- Los, J. & Podsedek, A., 2004. Tannins From Different Foodstuffs As Trypsin Inhibitors. *Polish Journal Of Food And Nutrition Sciences*, 13/54(1), Pp. 51-55.
- Lugert, V. Et Al., 2014. A Review On Fish Growth Calculation: Multiple Functions In Fish Production And Their Specific Application. *Reviews In Aquaculture*.
- Mudjiman, H., 2007. *Belajar Mandiri (Self - Motivated Learning)*. 2nd Ed. Surakarta: Lpp Uns Dan Uns Press.
- Ranjhan, S., 1980. *Animal Nutrition And Feeding Practices In India*. 2nd Ed. S.L.:Vikas.
- Rebouças, V. T., Lima, F. R. D. S., Cavalcante, D. D. H. & Carmo E Sá, M. V. D., 2016. Reassessment Of The Suitable Range Of Water Ph For Culture Of Nile Tilapia *Oreochromis Niloticus* L. In Eutrophic Water. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Vol. 38(4), Pp. 361-368.
- Ricker, W., 1975. Computation And Interpretation Of Biological Statistic Of Fish Population. *The Quarterly Review Of Biology*, 51(2).
- Salsabila, M. & Suprpto, H., 2018. Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Instalasi Budidaya Air Tawar Pandaan, Jawa Timur. *Journal Of Aquaculture And Fish Health*, 7(3), Pp. 118-123.
- Saufie, S. Et Al., 2015. Growth Performance Of Tomato Plant And Genetically Improved Farmed Tilapia In Combined Aquaponic Systems. *Asian Journal Of Agricultural Research*, Issue 9, Pp. 95-103.
- Syafi'i, A. K., 2016. *Petunjuk Praktis Membudidayakan Azolla*. 2nd Ed. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Widiastuti, R., Widodo, M. S. & Faqih, A. R., 2022. Respon Hormon Stress Dan Glukosa Darah Benih Ikan Maru (*Channa*

- Marulioides) Terhadap Suhu Berbeda. *Syntax Idea*, Vol.4(No.5), Pp. 844-851.
- Wootton, R. J., Allen, J. R. M. & Cole, S. J., 1980. Effect of body weight and temperature on the maximum daily food consumption of *Gasterosteus aculeatus* L. and *Phoxinus phoxinus* (L.): selecting an appropriate model. *Journal Fish Biology*, Issue 17, pp. 695-705.
- Wullur, F. F., Longdong, F. V. & Wasak, M. P., 2013. Eksistensi Usaha Petani Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Desa Warukapas Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. *Akulturas*, Vol. I(No. 1), pp. 26-32
- Yustiati, A., Sidiq, S. P., Rizal, A. & Lili, W., 2017. Pengaruh Kepadatan Pada Pengangkutan dengan Suhu Rendah Terhadap Kadar Glukosa dan Darah Kelulusan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuatika Indonesia*, Vol. 2(No. 2), pp. 137-145.