

PENGARUH PEMBERIAN PAKAN BUATAN DAN PAKAN ALAMI JENIS (*Azolla microphylla*) DAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN BENIH IKAN KOAN (*Ctenopharyodon idella*)

Sinarriya Puspa Wijayanti^{1*}, Nurjanah¹, Sutaman¹

^aBudidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pancasakti Tegal, Jl. Halmahera Km 1 Kel. Mintaragen Kec. Tegal Timur, Kota Tegal, Indonesia Telepon : 08283323580

*Koresponden: sinarriyawijaya03@gmail.com

Abstrak

Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*) adalah ikan herbivora yang dapat mengonsumsi tumbuhan air seperti *Azolla microphylla* dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai pakan alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan buatan dan pakan alami terhadap laju pertumbuhan benih ikan Koan. Penelitian dilakukan di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntilan, Magelang, Jawa Tengah, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu (K) pakan komersial, (A) *Azolla microphylla*, (B) Eceng Gondok, dan (C) campuran *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok, masing-masing dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan harian, pertumbuhan bobot individu mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, tingkat kelangsungan hidup (SR), serta rasio konversi pakan (FCR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan K menghasilkan pertumbuhan terbaik dengan laju pertumbuhan harian 0,159 gram/hari, diikuti perlakuan C (0,144 gram/hari). Pertumbuhan bobot mutlak terbaik ditemukan pada perlakuan K (4,8 gram), diikuti C (4,33 gram). Tingkat kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan K (100%). FCR terbaik ditemukan pada perlakuan B (2,5). Secara keseluruhan, kombinasi *Azolla microphylla* dan eceng gondok dapat menjadi alternatif pakan yang mendukung pertumbuhan ikan Koan dengan efisiensi yang baik.

Kata kunci: *Azolla microphylla*, Eceng Gondok, Ikan koan, Pakan Alternatif, Pertumbuhan.

Abstract

Koan fish (*Ctenopharyngodon idella*) is a herbivorous fish that can consume aquatic plants such as *Azolla microphylla* and water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as alternative feeds. This study aims to determine the effect of artificial feeding and natural feed on the growth rate of Koan fish fry. The research was conducted at the Muntilan Fish Hatchery and Cultivation Workshop, Magelang, Central Java, using a Complete Random Design (RAL) with four treatments, namely (K) commercial feed, (A) *Azolla microphylla*, (B) water hyacinth, and (C) a mixture of *Azolla microphylla* and water hyacinth, each with three replicates. The parameters observed include daily growth rate, absolute individual weight growth, absolute length growth, survival rate (SR), and feed conversion ratio (FCR). The results showed that the K treatment produced the best growth with a daily growth rate

Keywords: Koan Fish, *Azolla microphylla*, Water Hyacinth, Growth, Alternative Feed

PENDAHULUAN

Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*) atau yang sering dikenal dengan ikan *Grass carp* merupakan ikan introduksi dari Cina yang didatangkan ke Indonesia Tahun 1915 untuk dibudidayakan. Ikan

Koan memiliki nilai ekonomis karena Ikan Koan memiliki rasa daging yang enak dengan daging berwarna putih, kenyal dan tebal (Choirom et al., 2019)

Harga pakan komersial yang beredar dipasaran semakin mahal sehingga biaya produksi membengkak untuk pengeluaran pakan. Tingginya harga pakan komersial ini karena bahan baku pelet merupakan bahan yang diimpor. . Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengganti bahan baku yang lebih murah dan mudah didapatakan, serta dapat memenuhi gizi untuk pertumbuhan ikan. Bahan baku yang dapat dijadikan pengganti pakan buatan ikan yaitu tumbuhan air *Azolla microphylla* (Kurniawan, 2020). Tanaman air lain yang dapat dijadikan pakan alternatif adalah Eceng Gondok.

Pemanfaatan *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok sebagai pakan alternatif untuk ikan koan dapat membantu mengurangi biaya produksi pembudidaya ikan. Selain itu untuk mengurangi gulma air. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas tumbuhan air *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok pada laju pertumbuhan Ikan Koan saat diberikan pakan alternatif ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan satu bulan dari bulan desember 2024 sampai dengan Januari 2025. Tempat pelaksanaan penelitian di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntlan, Magelang, Jawa Tengah. Adapun alat yang digunakan untuk penelitian ini antara lain, Galon bekas, aerator, selang aerator, scoop net, pisau, talenan, timbangan digital, alat ukur kualitas air, alat tulis, kamera, penggaris.

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan koan sebanyak 120 ekor. Benih ikan koan yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah benih berusia 2 bulan dengan ukuran panjang benih rata-rata 4-6 cm kepadatan 10 ekor ikan setiap wadah atau 1 ekor per liter (Karimah, 2018). Wadah yang digunakan adalah galon bekas dengan kapasitas 15 liter sebanyak 12 unit. Wadah penelitian terlebih dahulu dibersihkan menggunakan air bersih kemudian di keringkan. Wadah yang sudah dibersihkan disusun dan diberi label sesuai dengan undian pada masing-masing perlakuan, setelah dilabel diisi air dengan jumlah volume 10 liter. Pakan yang akan diberikan yaitu berupa pakan buatan, *Azolla microphylla*, Eceng gondok, dan campuran antara *Azolla microphylla* dan eceng gondok. Pemberian pakan kepada ikan dengan cara ditimbang 5% dari berat biomassa, *Azolla* dan Eceng gondok di cacah lembut sesuai dengan bukaan mulut benih ikan Koan. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali yaitu pada pagi, siang, dan sore.

Parameter yang Diamati

Laju Pertumbuhan Bobot Harian

Menurut Zonneveld *et al.*, (1991) Laju pertumbuhan bobot harian (*Specific growth rate*) dihitung dengan rumus :

$$LPH = \frac{LnWt - LnWo}{t} \times 100\%$$

LPH = Laju pertumbuhan bobot harian (%/ hari)

T = Waktu pemeliharaan (hari)

Wt = Rata-rata bobot individu pada akhir pemeliharaan (gr)

Wo = Rata-rata bobot individu pada awal pemeliharaan (gr)

Pertumbuhan Bobot Harian

Menurut Effendie (2002) pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Pbm = Pertumbuhan bobot mutlak (gr)

W_t = Bobot rata-rata pada akhirnya penelitian (gr)

W_o = Bobot rata-rata pada awal penelitian (gr)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Heading Rumus pertumbuhan panjang mutlak (PL) menurut Effendie (1997), Diatin *et al.*, (2014) dalam Choirom *et al.*, (2020) sebagai berikut :

$$PL = L_t - L_0$$

L_t = Panjang rata-rata ikan pada waktu t (cm)

L₀ = panjang rata-rata ikan pada awal percobaan (cm)

Tingkat Kelangsungan Hidup

Menurut (Muchlisin *et al.*, 2016) dalam (Choirom *et al.*, 2019) kelangsungan hidup atau *Survival rate* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

SR = Kelangsungan Hidup (%)

N_t = Jumlah ikan diakhir pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan / *Feed Conversion Rate* (FCR) menurut (Zonneveld *et al.*, 1991 dalam (Ramayani *et al.*, 2022) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$FCR = \frac{f}{(B_t + B_d) - B_o} \times 100$$

FCR = Rasio konversi pakan

B_t = Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (gr)

B_o = Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (gr)

B_d = Biomassa ikan yang mati selama pemeliharaan (gr)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan (gr)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Harian

Tabel 1. Laju Pertumbuhan harian ikan koan (*Ctenopharyngodon Idella*)

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	K
1	0,129	0,105	0,146	0,164
2	0,122	0,125	0,143	0,163
3	0,124	0,111	0,144	0,152
Rata - Rata	±0,125^a	±0,114^a	±0,144^b	±0,159^c
Standar Deviasi	0,0036056	0,010263	0,001528	0,006658

Keterangan : Perlakuan dengan huruf superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data terhadap pertumbuhan bobot harian benih ikan koan (*C. Idella*) yang diberikan pakan alami berupa *Azolla*, *Eceng gondok* dan kontrol pakan buatan disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perbedaan pemberian pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot benih ikan koan. Data pada tabel 1. Menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot tertinggi terdapat pada perlakuan K yaitu sebesar (0,159 gram) selanjutnya diikuti oleh perlakuan C (0,144 gram), kemudian perlakuan A (0,125 gram) dan perlakuan B (0,114 gram).

Tingginya pertumbuhan bobot harian perlakuan K (0,159 gram) jika dibandingkan dengan perlakuan pakan tumbuhan air perlakuan C (0,144 gram) yang paling mendekati karena campuran anantara *Azolla* dan *eceng gondok* memiliki nilai gizi lain selain protein yang menunjang pertumbuhan benih ikan koan. Sedangkan perlakuan A (0,125 gram) dan B (0,114 gram) lebih rendah karena pakan alami memiliki nilai gizi yang belum dapat memenuhi untuk peningkatan laju pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena protein pada *Azolla microphylla* 20-24% menurut (Arifin, 1996) dalam (Suwondo et al., 2021), dan kandungan protein *Eceng gondok* 6 -12 % (Lee et al., 2016) sehingga pertumbuhan pada benih ikan koan yang diberikan pakan alami tumbuhan air tidak semaksimal pakan buatan.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Tabel 2. Pertumbuhan bobot mutlak (gram) ikan koan (*Ctenopharyngodon Idella*)

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	K
1	3,87	3,16	4,39	4,94
2	3,66	3,75	4,29	4,90
3	3,73	3,34	4,33	4,56
Rata - Rata	±3,75^a	±3,42^a	±4,33^b	±4,8^c
Standar deviasi	0,109	0,302	0,050	0,208

Keterangan : Perlakuan dengan huruf superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perbedaan pemberian pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot benih ikan koan. Data pada tabel 2. Menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot tertinggi terdapat pada perlakuan K yaitu sebesar (4,8 gram) selanjutnya diikuti oleh perlakuan C (4,33 gram), kemudian perlakuan A (3,75 gram) dan perlakuan B (3,42 gram).

Hal ini dikarenakan unsur hara yang terkandung pada *Azolla microphylla* yaitu : N (1,96 - 5,30%), P (0,16 - 1,59%), Si (0,16 - 3,35%), Ca (0,31 - 5,97%), Mg (0,22 - 0,66%), Zn (26 - 989 ppm), Mn (66 - 2944 ppm). *Azolla microphylla* memiliki kandungan protein yang tinggi berkisar 20 - 24%, kandungan asam amino esensial terutama lisin 0,42% lebih tinggi dibandingkan konsentrat jagung, dedak, dan berasa pecah (Suwondo, 2021). Asam amino yang ada di dalam *Azolla microphylla* sangat dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan dan ketahanan kesehatan ikan secara maksimal. Asupan asam amino sangat berpengaruh terhadap ukuran, tekstur daging, bobot, dan keseimbangan tubuh ikan (Suwondo et al., 2021). Kandungan *Eceng Gondok* kadar N 0,28%, bahan organik 36,59%, C organik 21,23%, P total 0,0011% dan K total 0,016% (Hasyim, 2016). Kandungan Protein pada *Eceng Gondok* berkisar 6 - 12 % (Lee et al., 2016). Ikan koan merupakan ikan herbivora, Menurut Meliawati et al., 2014 dalam (Haraningtias et al., 2018) Ikan herbivora memiliki panjang intestinum 2-21 kali panjang dari tubuhnya. Hal tersebut terjadi karena pakan ikan herbivora mengandung serat yang tinggi sehingga memerlukan proses pencernaan yang lama. Perpaduan dengan kandungan antara *Eceng gondok*

dan *Azolla microphylla* yang membantu menunjang pertumbuhan benih ikan koan tetapi jika dibandingkan dengan ikan yang diberikan pakan buatan pertumbuhan ikan yang diberi pakan buatan lebih optimal.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Tabel 3. Pertumbuhan panjang mutlak (cm) ikan koan (*Ctenopharyngodon Idella*)

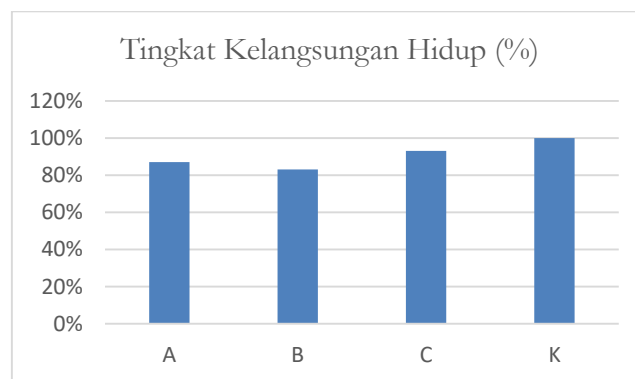
Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	K
1	1,1	0,8	1,2	1,2
2	1	1	1,1	1,3
3	1,2	1	1,2	1,2
Rata - Rata	±1,1^b	±0,9^a	±1,16^b	±1,2^b
Standar deviasi	1,103	0,141	1,167	1,234

Keterangan : Perlakuan dengan huruf superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perbedaan pemberian pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan koan. Data pada tabel 3. Menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot tertinggi terdapat pada perlakuan K yaitu sebesar (1,2 cm) selanjutnya diikuti oleh perlakuan C (1,16 cm), kemudian perlakuan A (1,1 cm) dan perlakuan B (0,9 cm).

Hal ini diduga karena kandungan protein pada eceng gondok berkisar 6 – 12 % (Lee *et al.*, 2016). *Azolla microphylla* memiliki kandungan protein yang tinggi berkisar 20 - 24%, kandungan asam amino esensial terutama lisin 0,42% lebih tinggi dibandingkan konsentrat jagung, dedak, dan berasa pecah (Arifin, 1996) dalam (Suwondo *et al.*, 2021). Menurut (Choirom *et al.*, 2019) protein memegang peranan penting dalam penyusunan jaringan dan organ ikan. Protein yang rendah dalam pakan akan menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Kisaran kebutuhan protein pada ikan daerah tropis antara 20-60%.

Tingkat Kelangsungan Hidup



Gambar 1. Diagram tingkat kelangsungan hidup ikan koan (*Ctenopharyngodon Idella*)

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perbedaan pemberian pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan koan. Data Gambar 1 menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot tertinggi terdapat pada perlakuan K yaitu sebesar (100%) selanjutnya diikuti oleh perlakuan C (93%), kemudian perlakuan A (87%) dan perlakuan B (83%).

Hal ini diduga karena adanya pemadaman listrik bergilir yang menyebabkan aerator penyuplai oksigen mati sehingga terjadi kematian pada ikan. Selain itu diduga ikan mati akibat kandungan saponin pada air yang terlalu tinggi. Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tanaman tingkat tinggi serta beberapa hewan laut dan merupakan kelompok senyawa yang beragam dalam struktur, sifat fisika kimia dan efek biologisnya. Pada awalnya para ahli nutrisi secara umum sependapat bahwa saponin merupakan senyawa yang dapat mengganggu pertumbuhan dan Kesehatan (Khalil *et al.*, 1994) dalam (Choirom *et al.*, 2019).

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Berdasarkan hasil penelitian nilai konversi pakan yang paling tinggi adalah perlakuan K (Kontrol) 2,9 diikuti C (*Azolla microphylla* + eceng gondok) 2,6, perlakuan A (*Azolla microphylla*) 2,5 dan perlakuan B (eceng gondok) 2,5. Hal ini diduga perlakuan K (Kontrol) paling tinggi FCR nya karena tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan K mencapai 10%, Selain itu perlakuan K (Kontrol) memiliki nutrisi lengkap yang diperlukan untuk pertumbuhan sehingga pada perlakuan K (Kontrol) efisiensi pakan lebih tinggi.

Menurut (Saopiadi *et al.*, 2012) Tingginya FCR pada setiap perlakuan menunjukkan jika pakan yang diberikan tidak dimanfaatkan seluruhnya untuk pertumbuhan. Pakan yang tidak termanfaatkan tersebut akan menjadi bahan organik yang bercampur dalam air.

Kualitas Air

Tabel 4. Hasil pengukuran kualitas air pada saat penelitian

Parameter	Hasil Pengukuran	Satuan	Pustaka
Suhu	25 - 27,7	°C	25 – 30 °C (Amir, 2005)
pH	6,0 – 7,2	-	6 – 9 (Mudjiman <i>et al.</i> , 2003) dalam (Koniyo, 2020).
DO	6,7 – 8,9	Mg/L	Minimum 2 mg/L (Boyd, 1990).
Amonia	0,1 – 0,5	Mg/L	Maksimum 0,5 mg/l (Alam <i>et al.</i> , 2020)
Nitrat	2 - 25	Mg/L	maksimum 50 mg/L (SNI 7734-2017- <i>Ikan Hias Koi Cyprinus Carpio L - Syarat Mutu Dan Penanganan</i> , n.d.)
Fospat	0,2 - 1	Mg/L	Optimal 0,2 mg/l (PP No 82 tahun 2001)

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air pada saat penelitian didapatkan hasil seperti tabel 4 di atas. Berdasarkan hasil pengukuran selama penelitian kualitas air pada saat penelitian dikategorikan baik untuk kelangsungan hidup benih ikan koan. Tetapi tingginya nitrat dapat mengakibatkan stress pada ikan dan berakibat kematian ikan. Menurut (Nataliah *et al.*, 2022) konsentrasi Nitrat yang terlalu tinggi akan menyebabkan kematian pada ikan. Konsentrasi nitrat yang terlalu tinggi di perairan akan

menyebabkan *eutrofikasi* (peningkatan produktivitas fitoplankton) sehingga mengakibatkan berkurangnya oksigen dalam air. Selain itu konsentrasi Fosfat juga sangat penting dalam perairan, pertumbuhan organisme akan terhambat jika kadar fosfat pada perairan rendah, sedangkan fsfst yang terlalu tinggi dapat menunjang pertumbuhan organisme dan tanaman (Riyandini, 2020)

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian ikan Koan berbeda nyata pada setiap perlakuan, dengan perlakuan K (kontrol) sebagai yang terbaik, mencapai 0,159 gram, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (Azolla microphylla + eceng gondok) yang mencapai 0,144 gram. Pertumbuhan bobot mutlak juga menunjukkan hasil berbeda nyata, di mana perlakuan K kembali menjadi yang terbaik dengan 4,8 gram, diikuti oleh perlakuan C (4,33 gram), A (3,75 gram), dan B (3,42 gram). Dalam peningkatan panjang mutlak, perlakuan K mencatat hasil tertinggi dengan rata-rata 1,2 cm, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (1,16 cm), sedangkan perlakuan A dan B masing-masing mencapai 1,1 cm dan 0,9 cm. Tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan Koan tertinggi ditemukan pada perlakuan K dengan nilai 100%, sementara efisiensi pakan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan B (eceng gondok) dengan Food Conversion Ratio (FCR) terendah, yaitu 2,5. Dengan adanya hasil penelitian ini dapat di sarankan kepada pembudidaya untuk menjadikan Azolla microphylla dan Eceng gondok sebagai tambahan pakan alami yang mudah didapatkan dan murah sehingga dapat menekan biaya produksi dalam budidaya ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, termasuk dosen pembimbing, keluarga, serta rekan-rekan yang telah memberikan dukungan dan masukan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan praktik di perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

7253-SNI 7734-2017-Ikan hias koi *Cyprinus carpio* L - Syarat mutu dan penanganan. (n.d.).

Alam, S., Malik, A. A., & Khairuddin, K. (2020). Laju Respirasi, Pertumbuhan, dan Sintasan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dikultur Pada Berbagai Salinitas. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(2), 173. <https://doi.org/10.20473/jafh.v9i2.16814>

Choirom, R., Syahrizal, & Safratilofa. (2019). LAJU PERTUMBUHAN LARVA IKAN KOAN (*Ctenopharyngodon idella*) DENGAN KEPADATAN YANG BERBEDA. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 4(2), 35. <https://doi.org/10.33087/akuakultur.v4i2.55>

Haraningtias, Utami, S., & P., C. N. (2018). Anatomi Dan Biometri Sistem Pencernaan Ikan Air Tawar Famili Cyprinidae Di Telaga Ngebel Ponorogo. *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS III*, 8(6), 319–331.

Hasyim, N. A. (2016). POTENSI FITOREMEDIASI ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) DALAM MEREDUKSI LOGAM BERAT SENG (Zn) DARI PERAIRAN DANAU TEMPE KABUPATEN WAJO. *Skripsi*. UIN Alauddin Makassar.

- Karimah, U. (2018). Growth Performance and Survival Rate Tilapia Gift (*Oreochromis niloticus*) Given Amount Different Feeding. *Journal of Aquaculture, Management and Technology*, 7(1), 128–135.
- Koniyo, Y. (2020). Analisis Kualitas Air Pada Lokasi Budidaya Ikan Air Tawar Di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1), 52–58. <https://doi.org/10.30869/jtech.v8i1.527>
- Kurniawan, D. W. (2020). Analisa Pengelolaan Pakan Ikan Lele Guna Efisiensi Biaya Produksi Untuk Meningkatkan Hasil Penjualan. *IQTISHADequity Jurnal MANAJEMEN*, 2(1). <https://doi.org/10.51804/iej.v2i1.552>
- Lee, S. W., Farid, R., Wendy, W., & Zulhisyam, A. K. (2016). 2016 (□) leeseongwei@yahoo.com *Water hyacinth, Eichhornia crassipes*. 7(2), 58–62.
- Nataliah, D., Alianto, & Fitriyah Irmawati Eliiyas Saleh Simatauw, F. F. C. (2022). Study of Water Quality of Freshwater Fish Ponds at BBIS of Masni, Manokwari Regency, West Papua Province. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 4(2).
- Pemerintah Indonesi. *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. Peraturan Perundang-undangan Tahun 2001. Jakarta.
- Ramayani, S., Suharman, I., & Lukisyowati, I. (n.d.). Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang Diberi Pakan Mengandung Tepung Eceng Gondok terfermentasi Growth Performance of Striped Catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) Fed by Fermented Water Hyacinth. In *Oktober* (Vol. 27, Issue 3).
- Riyandini, V. lestari. (2020). PENGARUH AKTIVITAS MASYARAKAT TERHADAP KUALITAS AIR SUNGAI BATANG TAPAKIS KABUPATEN PADANG PARIAMAN. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 20(2).
- Saopiadi, Amir, S., & Damayanti¹, A. A. (2012). *Frekuensi Pemberian Pakan Optimum Menjelang Panen Pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. 5(1), 93–94.
- Suwondo, S., Darmadi, D., & Amin, M. (2021). Pengaruh Pemberian Pakan Azolla Microphylla Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Sebagai Rancangan Pembelajaran Biologi Sma. *Biogenesis*, 17(1), 39. <https://doi.org/10.31258/biogenesis.17.1.39-48>