

ANALISA SUBSTITUSI PAKAN AZOLLA MICROPHYLLA TERFERMENTASI TERHADAP PROKSIMAT DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN NILA

Substitution Analysis of Fermented Azolla Microphylla Feed on Proximate and Growth of Tilapia Fry

Herlina Tahang^{1*}, Sutia Budi², Sri Mulyani²

¹Balai Riset Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan Maros

²Program Studi Budidaya Perairan, Program Pascasarjana, Universitas Bosowa

*Email: herlina_tahang@gmail.com

Diterima: 05 Juli 2024

Dipublikasikan: 30 Desember 2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemberian kombinasi pakan komersial dengan pakan tepung Azolla microphylla optimal bagi pertumbuhan dan kandungan proksimat pakan ikan. Penelitian dilaksanakan di Unit Budidaya Ikan Desa Tanabangka Kecamatan Bajeng Barat Kabupaten Gowa, menggunakan delapan wadah kontainer plastik kapasitas yang diisi air sebanyak 50 liter. Benih ikan nila berukuran 0,03 cm ditebar dengan kepadatan 2 ekor per liter dan dipelihara selama 30 hari. Perlakuan yang dilakukan adalah pemberian 100% pakan komersial (A), 25% pakan komersial + Pakan tepung Azolla microphylla 75% (B), 50% pakan komersial + 50% pakan tepung Azolla microphylla (C), 75% pakan komersial + 25% pakan tepung Azolla microphylla (D). Frekuensi pemberian pakan empat kali sehari dengan dosis 8% pekan pertama dan pekan ke dua meningkat 10% dari bobot biomassa. Desain penelitian adalah dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan 3 ulangan untuk setiap perlakuan. Parameter yang diamati meliputi kandungan proksimat pakan, pertumbuhan dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi pakan komersial dengan pakan *Azolla microphylla* pada rasio yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ($P<0,05$). Perlakuan D *Azolla microphylla* sebagai pakan substitusi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Kualitas air selama pemeliharaan masih mendukung pertumbuhan dan kandungan proksimat pakan benih ikan nila.

Kata Kunci: Pakan, *Azolla Microphylla*, Proksimat, Pertumbuhan

ABSTRACT

This study aims to evaluate the combination of commercial feed with optimal Azolla microphylla flour feed for the growth and proximate content of fish feed. The research was carried out at the Fish Cultivation Unit of Tanabangka Village, West Bajeng District, Gowa Regency, using eight plastic containers with a capacity of 50 liters filled with water. Tilapia seeds measuring 0.03 cm are stocked with a density of 2 fish per liter and kept for 30 days. The treatment carried out is the provision of 100% commercial feed (A), 25% commercial feed + 75% Azolla microphylla flour feed (B), 50% commercial feed + 50% Azolla microphylla flour feed (C), 75% commercial feed + 25% Azolla microphylla flour feed (D). The frequency of feeding four times a day with a dose of 8% in the first week and the second week increased by 10% of the biomass weight. The study design was a complete randomized design (RAL) with four treatments and 3 replicates for each treatment. The parameters observed include feed proximate content, growth and water quality. The results showed that the combination of commercial feed with Azolla microphylla feed at different ratios had a real effect on growth ($P<0.05$). The treatment of D Azolla microphylla as a substitute feed can be optimally utilized for tilapia growth. Water quality during maintenance still supports the growth and proximate content of Tilapia fry feed.

Keywords: Feed, *Azolla Microphylla*, Proximate, Growth



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

1. PENDAHULUAN

Pakan merupakan sumber materi dan energi untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, disisi lain pakan juga merupakan komponen terbesar 50 – 70% dari biaya produksi (Babo et al., 2013). Kebutuhan pakan tidak hanya terkendala di harga pakan yang tinggi, akan tetapi, pakan yang digunakan belum mendukung pertumbuhan optimal ikan, dan adanya pertumbuhan yang tidak seragam. Keadaan ini menyebabkan pembudidaya ikan kesulitan dalam meningkatkan keuntungan. Untuk dapat mengantisipasi permasalahan tersebut perlu dicari alternatif bahan baku pakan yang memiliki kualitas gizi yang sama dengan pakan komersial, harga terjangkau, dan murah seperti pemanfaatan bahan baku lokal.

Secara keseluruhan kandungan nutrisi dalam Azolla adalah bahan kering (89.73%), bahan organik (75.73- 82.66%), protein kasar (22.48-35.49%), serat kasar (14.7%), ekstrak eter (3.7-4.5%), abu (17.34-24.26%), Kalsium (1.64- 2.58%), phospat (0.26-0.34%), potassium (2.71%), neutral detergent fibre (54.85%), acid detergent fibre (36.57%), Vitamin B, B12, serta beta karoten (Rahal, 2019; Anithaet al., 2016; Cheryl et al., 2014; Srinivas et al., 2012; Sujatha et al., 2013). Dengan komposisi tersebut, maka *Azolla microphylla* cukup baik dipakai sebagai bahan pakan sumber protein bagi ikan baik dalam bentuk segar, kering maupun fermentasi, sehingga azolla dapat dibuat Pakan komersial sendiri dengan teknik sederhana dengan biaya yang relatif murah dan ramah lingkungan.

Penggunaan Pakan *Azolla microphylla* sebagai pakan juga sudah dilaporkan Radiatul et al. (2021) tentang pemanfaatan tepung hasil fermentasi azolla sebagai pakan campuran. Pakan

komersil dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata bahwa ada pengaruh penggunaan tepung daun *Azolla microphylla* dalam Pakan komersil benih ikan nila merah yang mampu dimanfaatkan dengan baik oleh ikan nila merah dan berpengaruh terhadap efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan nila merah (*O. niloticus*) yang menghasilkan pencernaan pakan 75,96% dan pencernaan protein 76,59%, efisiensi pakan 62,07%, retensi protein 85,36%, laju pertumbuhan spesifik 4,31% dan kelulushidupan 100%.

Penelitian pemanfaatan tepung azolla sebagai pakan ikan masih perlu dilakukan untuk menambah nilai nutrisi melalui fermentasi menggunakan ragi tempe yang mengandung kapang *Rhizopus oligosporus*, *R. Oryzae*, dan *R. stolonifer*. Fermentasi dapat memperbaiki kandungan protein, menurunkan kadar lemak dan serat kasar dengan menggunakan *Rhizopus spp.*, yang dapat menghasilkan enzim protease, lipase, dan selulose (Hatting et al., 2014).

Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan azolla sebagai pakan adalah kandungan nutrisi seperti protein, lemak, dan serat kasarnya tinggi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Kinerja pertumbuhan ikan berkaitan dengan kandungan nutrisi pakan, jumlah konsumsi pakan, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh substitusi pakan tepung *Azolla microphylla* terfermentasi kandungan proksimat pakan dan pertumbuhan benih ikan nila.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemberian kombinasi pakan komersil dengan pakan tepung *Azolla microphylla* optimal bagi pertumbuhan dan kandungan proksimat pakan ikan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di unit budidaya ikan Desa Tanabangka Kecamatan Bajeng Barat Kabupaten Gowa. Analisis proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Hewan uji pada penelitian ini adalah benih ikan nila ukuran 0,03 cm dengan berat 0,02 gram/ekor. Menggunakan wadah berupa kontainer plastik volume 75 liter sebanyak 12 buah. Setiap wadah diisi air sebanyak 50 liter dengan rasio berbeda sesuai dengan perlakuan. Pergantian air media penelitian dan penyiponan sisa pakan dilakukan setiap hari sebanyak 10-20%.

Penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Radiatul et al. (2021) tentang pemanfaatan tepung hasil fermentasi azolla sebagai pakan campuran. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan 3 kali ulangan. Rasio pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah A (pakan komersil 100%), B (75% *Azolla microphylla* + pakan komersil 25%), C (50% *Azolla microphylla* + pakan komersil 50%), D (25% *Azolla microphylla* + pakan komersil 75%).

Parameter yang diukur kandungan proksimat pakan (kandungan protein, lemak, air, serat kasar dan abu) dan laju pertumbuhan ikan. Pengukuran pertumbuhan dilakukan setiap 10 hari pemeliharaan.

Analisa untuk proksimat protein dilakukan dengan metode Kjeldahl, lemak pakan dilakukan dengan metode Soxhlet, lemak ikan dilakukan dengan metode Folch, kadar abu dengan pemanasan dalam tanur bersuhu 600 °C, serat kasar

menggunakan pelarutan sampel dengan asam dan basa kuat serta pemanasan, kadar air dengan pemanasan dalam oven bersuhu 105 - 110°C, dan BETN dengan

Tabel 1. Prosedur Kerja Uji Proksimat Pakan

No	Paramater Uji	Rujukan
1.	Protein	SNI 01-2354.4- 2006
2.	Lemak	SNI 2354.3-2017
3.	Kadar Air	SNI 2354.2:2015
4.	Kadar Abu	SNI 2354.1:2010

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus menurut Lucas et al. (2015).

$$Lm=Lt-Lo$$

Keterangan:

Lm = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Lt = Panjang rata-rata akhir (cm)

Lo = Panjang rata-rata awal (cm)

Untuk Laju pertumbuhan spesifik ikan dihitung berdasarkan persamaan yang di kemukakan oleh Yu et al. (2015).

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

Keterangan:

LPH = laju pertumbuhan harian (%)

Wt = bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g)

Wo = bobot ikan pada awal pemeliharaan (g)

T = lama pemeliharaan

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila perlakuan terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut Duncan dan sebagai alat bantu untuk uji statistik digunakan paket perangkat lunak program SPSS versi 26,0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Proksimat Pakan

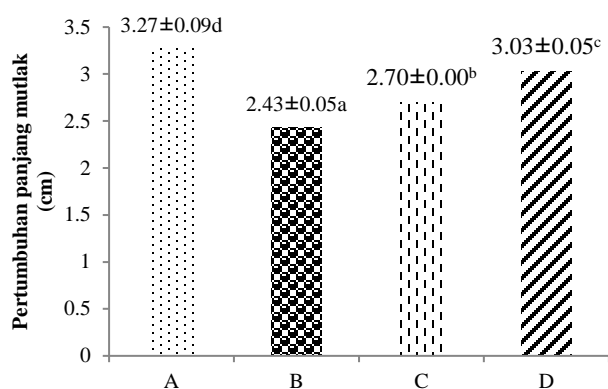
Uji proksimat bertujuan mengetahui kandungan nutrisi seperti kadar air, protein, lemak, serat kasar, BETN dan kadar abu yang ada dalam pakan uji. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa kadar nutrisi dalam pakan sangat berbeda-beda. Hasil uji proksimat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Proksimat

Parameter uji (%)	Perlakuan			
	A	B	C	D
Kadar air	14,09±0,02 ^a	16,38±0,03 ^c	18,42±0,04 ^d	14,96±0,02 ^b
Protein kasar	45,24±0,02 ^c	44,16±0,04 ^a	45,05±0,03 ^b	47,20±0,03 ^d
Lemak	5,41±0,04 ^c	5,14±0,02 ^b	4,95±0,03 ^a	5,82±0,02 ^d
Serat kasar	5,09±0,03 ^a	6,24±0,04 ^d	5,98±0,04 ^c	5,38±0,02 ^b
BETN	32,75±0,03 ^d	32,50±0,03 ^c	32,04±0,04 ^b	29,68±0,04 ^a
Kadar abu	11,52±0,02 ^a	11,96±0,02 ^{bc}	11,99±0,04 ^c	11,91±0,02 ^b

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan adalah gambaran dari perubahan bobot dan panjang individu ikan yang dapat diukur pada saat awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan (Tarigan dan Meiyasa 2019). Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan nila yang diberi pakan dengan substitusi tepung *Azolla microphylla* terfermentasi dengan rasio berbeda disajikan pada Gambar 1. dibawah ini.



Keterangan: huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf 5% ($p < 0,05$).

Gambar 1. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila Yang Diberi Pakan Dengan Substitusi Tepung *Azolla microphylla* Terfermentasi Dengan Rasio Berbeda

Perlakuan A (100% pakan komersil), perlakuan B (25% pakan komersil + 75% pakan tepung *Azolla microphylla* terfermentasi), perlakuan C (50% pakan komersil + 50% tepung *Azolla microphylla* terfermentasi), perlakuan D (75% pakan komersil + 25% tepung *Azolla microphylla* terfermentasi).

Hasil rata-rata pertumbuhan panjang mutlak pada tiap perlakuan (Gambar 7) menunjukkan hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan A (100% pakan komersial) yaitu $3,27 \pm 0,09$ cm. Kemudian disusul dengan perlakuan D (75% pakan komersil + 25% tepung *Azolla microphylla* terfermentasi) yaitu $3,03 \pm 0,05$ cm dan perlakuan C (50% pakan komersil + 50% tepung *Azolla microphylla* terfermentasi) yaitu $2,70 \pm 0,0$ cm. Sedangkan yang terendah berada pada perlakuan B (25% pakan komersil + 75% pakan tepung *Azolla microphylla* terfermentasi) yaitu $2,43 \pm 0,05$ cm.

Hasil analisis ragam menunjukkan substitusi tepung *Azolla microphylla* terfermentasi dengan rasio berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan ($p < 0,05$). Selanjutnya hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa substitusi tepung *Azolla microphylla* terfermentasi pada pertumbuhan panjang mutlak antar semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Perlakuan Pemberian pakan komersil secara tunggal dan kombinasi dengan *Azolla microphylla* hasil fermentasi pada rasio berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang. Berdasarkan Gambar 6, terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi persentase *Azolla microphylla* hasil fermentasi yang diberikan, maka pertumbuhan ikan nila semakin lambat.

Pada perlakuan A dapat memberikan pertumbuhan yang lebih tinggi walaupun kandungan protein pada perlakuan D lebih tinggi, hal ini diduga karena adanya pengaruh kadar lemak yang tinggi dan serat kasar dan abu yang lebih rendah pada pakan perlakuan A. Kandungan Lemak pada pakan adalah sumber energi terbesar bagi tubuh ikan, kemampuan lemak dalam menghasilkan energi lebih besar dibandingkan dengan protein, akan tetapi kemampuan ikan dalam mencerna protein lebih unggul sehingga peranan protein menjadi utama dan lemak menjadi urutan kedua.

Sementara pada perlakuan B (25% pakan komersil + 75% pakan tepung *Azolla microphylla* terfermentasi) memberikan

kadar lemak pakan yang cukup dibandingkan perlakuan C (50% pakan komersil + 50% tepung *Azolla microphylla* terfermentasi) karena adanya rasio tepung *Azolla microphylla* yang lebih banyak, namun ternyata perlakuan memberikan pertumbuhan yang semakin rendah. Diduga hal ini terjadi karena hasil uji proksimat pada pakan perlakuan B memiliki kadar serat kasar yang paling tinggi. Ini sejalan dengan Nurfitasari (2017), bahwa serat kasar merupakan bagian karbohidrat yang tidak dapat dicerna sehingga pakan yang memiliki kadar serat kasar dapat memperlambat laju pertumbuhan ikan, karena memerlukan waktu untuk pengosongan usus dan daya cernanya akan berkurang.

Ketersediaan pakan yang cukup dan kondisi lingkungan yang sesuai menjadi faktor penting dalam pertumbuhan panjang mutlak. Berdasarkan perbandingan antar perlakuan yang telah diperoleh (Gambar 7) mengindikasikan bahwa pengaruh substitusi tepung *Azolla microphylla* terfermentasi pada perlakuan D juga mendukung pertumbuhan yang baik pada benih ikan nila berbeda dengan pada perlakuan B dan C pada peningkatan pertumbuhan panjang mutlak ikan belum optimal.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi pakan komersil dengan pakan *Azolla microphylla* pada rasio yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ($P < 0,05$). Perlakuan D *Azolla microphylla* sebagai pakan substitusi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Kualitas air selama pemeliharaan masih mendukung pertumbuhan dan kandungan proksimat pakan benih ikan nila

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anitha, K. C., Rajeshwari, Y. B., Prasanna, S. B., & Shilpa, S. J. (2016). Nutritive evaluation of *Azolla* as livestock feed. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 4(6), 670–674.
- Azizah, F. A., Budi, S., & Umar, N. A. (2023). Pengaruh Pakan Flakes Dengan Bahan Dasar Tepung Keong Mas *Pomacea canaliculata* Terhadap Retensi Protein Dan Feed Conversion Ratio Benih Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(3), 816-822.
- Babo, D. J., Sampekalo, H., & Pangkey, H. (2013). Pengaruh beberapa jenis pakan hijauan terhadap pertumbuhan ikan Koan *Stenopharyngodon idella*. *Budidaya Perairan*, 1(3), 1–6.
- Badan Standar Nasional. (2009). Produksi ikan nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) kelas pembesaran di kolam air tenang (No. 7550:2009). Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Badan Standar Nasional. (2024). Pakan buatan – Bagian 11: Ikan Nila (*Oreochromis* spp.) (No. 9043-11:2024). Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Cherryl, D. M., Prasad, R. M. V., Rao, S. J., Jayalaxmi, P., & Kumar, D. S. (2014). A study on the nutritive value of *Azolla pinnata*. *Livestock Research International*, 2(1), 13–15.
- Daud, M., Yaman, M. A., & Usman, Y. (2020). Pemanfaatan *Azolla* sp fermentasi sebagai bahan pakan ayam lokal pedaging unggul (ALPU). *PASTURA*, 11(2), 75–80.

- Fitrah, M. (2022). Karakteristik proksimat tepung daun Indigofera zollingeriana hasil fermentasi menggunakan bakteri Bacillus sp. sebagai bahan baku pakan ikan. *Jurnal Tilapia*, 3(2), 1–9.
- Gafur, A., Hadijah, H., & Budi, S. (2023). Performa Hematologis Udang Vannamei Litopenaeus Vanname Yang Diberi Eksrak Bawang Putih Alium Sativum Dosis Berbeda. *Journal of Aquaculture and Environment*, 6(1), 17-21.
- Halija, H., Budi, S., & Zainuddin, H. (2019). Analisis Performa Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Suplementasi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada Pakan. *Journal of Aquaculture and Environment*, 1(2), 46-49.
- Hattingh, M. A., Alexander, A., Meijering, I., Van Reenan, C. A., & Dicks, L. M. T. (2014). Malting of barley with combinations of *L. plantarum*, *A. niger*, *Trichoderma reesei*, *R. oligosporus*, and *Geothrichum candidum* to enhance malt quality. *International Journal of Food Microbiology*, 173, 36–40.
- Husnaini, R., Suharman, I., & Adelina. (2021). Pemanfaatan fermentasi tepung azolla dalam pakan komersil untuk meningkatkan pertumbuhan benih ikan nila merah. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 5(1), 6–15.
- Ibrahim, I., Budi, S., & Mulyani, S. (2024). Performa Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Kakap Putih Lates Calcarifer Dengan Sumber Protein Yang Berbeda. *Journal of Aquaculture and Environment*, 6(2), 90-95
- Kamariah, K., Umar, N. A., & Budi, S. (2023). Explorasi Rasio Optimum Silikon Dan Nitrogen (Si/N) Untuk Pertumbuhan Fitoplankton Jenis Diatom *Skeletonema Costatum*. *Journal of Aquaculture and Environment*, 6(1), 22-29.
- Lucas, F. G. W., Kalesaran, J. O., & Lumenta, C. (2015). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva gurame (*Osphronemus gourami*) dengan pemberian beberapa jenis pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*, 3(2), 19–28.
- Masitoh, D., Subandiono, & Pinandoyo. (2015). Pengaruh kandungan protein pakan yang berbeda dengan nilai E/P 8,5 kkal/g terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 46–53.
- Mu'minun, N., Budi, S., Indrawati, E., & Effendy, I. J. (2023, December). Analisis Simplisia Mucus Abalon Tropis (*Haliotis Asinina*) Terhadap Regenerasi Luka Sirip Kaudal Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan* (Vol. 4, pp. 280-287).
- Mu'minun, N., Budi, S., & Indrawati, E. (2024). Analisis Ekstrak Abalon Tropis *Haliotis Asinina* Terhadap Gambaran Regenerasi Luka Sirip Kaudal Ikan Nila *Oreochromis Sp.* *Journal of Aquaculture and Environment*, 6(2), 73-79.
- Mulyani, S., Budi, S., Cahyono, I., & Khairiman, K. (2023). Effect of Vitamin C Bioencapsulation in Natural Feed on Protein, Fat, Energy, and Mortality of Milkfish Larvae (*Chanos chanos*). *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(2), 272-282.
- Novianti, N., Umar, N. A., & Budi, S. (2022). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Anggur Laut *Caulerpa Lentillifera* Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila. *Journal of Aquaculture and Environment*, 4(2), 45-49.
- Nurfitasari, I., Palupi, I. F., Camelia, P. O., Munarwaroh, S., Yuniarti, N. N., & Ujilestari, T. (2020). Respon daya cerna ikan terhadap berbagai jenis pakan. *NECTAR: Jurnal Pendidikan Tinggi*, 1(2), 21–28.
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Natural*, 8(1), 24–34.
- Rahal, A. (2019). *Azolla-emerging animal feed*. *International Research Journal of Natural and Applied Sciences*.
- Setyono, B. (2012). *Pembuatan pakan buatan*. Unit Pengelola Air Tawar. Kepanjen, Malang: Badan Standar Nasional.
- Srinivas, K. D., Prasad, R. M., Raja Kishore, K., & Rao, R. E. (2012). Effect of *Azolla pinnata*-based concentrate mixture on nutrient utilization in buffalo bulls. *Indian Journal of Animal Research*, 46(3), 268–271.
- Sujatha, T., Kundu, A., Jeyakumar, S., & Kundu, M. S. (2013). *Azolla supplementation: Feed cost benefit in duck ration in Andaman Islands*. *Tamil Nadu Journal of Veterinary and Animal Science*, 9(2), 130–136.
- Tarigan, N., & Meiyasa, F. (2019). Efektivitas bakteri probiotik dalam pakan terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 85–92.
- Virnanto, Y. (2017). Pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan kualitas air di akuarium pemeliharaan. *Ziraa'ah*, 42(2), 91–99.