

**PEMANFAATAN TEPUNG AZOLLA PADA PAKAN UNTUK MENINGKATKAN  
PERTUMBUHAN BENIH NILA GIFT (*Oreochromis sp.*)**

Achmad Mushocheh<sup>1)</sup>, Titin Liana Febriyanti<sup>\*2)</sup>, M. Hadziq Qulubi<sup>3)</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Universitas Nahdlatul Ulama Lampung, Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan, Lampung Indonesia, 34192.

<sup>2,3</sup> Dosen Universitas Nahdlatul Ulama Lampung, Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan, Lampung Indonesia, 34192.

<sup>\*</sup>Email: [liana88.sutrisno@gmail.com](mailto:liana88.sutrisno@gmail.com)

**ABSTRAK**

Sumber protein hewani yang dapat digunakan untuk memenuhi gizi masyarakat antara lain ikan sehingga banyak masyarakat yang menciptakan peluang usaha dengan membudidayakan ikan seperti nila GIFT. Usaha budidaya ikan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang cukup dalam jumlah serta kualitasnya untuk menunjang hasil yang optimal. Namun pembudidaya menghadapi masalah dengan biaya produksi terutama pakan yang cukup tinggi, sehingga harus mencari alternatif untuk menekan biaya produksi salah satunya dengan menambah sumber bahan baku berupa pemanfaatan Azolla. Tujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan komposisi tepung azolla yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan nila GIFT (*Oreochromis sp.*). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah P0 (tidak mengandung tepung azolla (kontrol)); P1 (tepung azolla 25%); P2 (tepung azolla 50%); P3 (tepung azolla 75%). Variabel penelitian yang diamati adalah pertumbuhan mutlak, pertumbuhan spesifik (SGR), kelangsungan hidup (SR), dan konversi pakan (FCR). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada pertumbuhan mutlak, terletak pada perlakuan P3 memiliki berat terendah 4,05 g. Untuk variabel lain menunjukkan adanya perbedaan yang tidak nyata. Pertumbuhan spesifik (SGR) berkisar 1,64–1,81%/hari, kelangsungan hidup (SR) berkisar 80–90%, dan konversi pakan (FCR) berkisar 1,63 - 1,75%.

**Kata Kunci:** Azolla, Ikan nila GIFT (*Oreochromis sp.*), Pakan, Pertumbuhan

**ABSTRACT**

*Sources of animal protein that can be used to fulfill people's nutrition include fish. So that many people create business opportunities by cultivating fish such as GIFT tilapia. Fish farming business is strongly influenced by the availability of sufficient feed in quantity and*

*quality to support optimal results. However, cultivators face problems with production costs, especially feed which is quite high, so they have to look for alternatives to reduce production costs, one of which is by increasing the source of raw materials in the form of using iAzolla. The objective was to determine the effect of different compositions of azolla flour on the growth of GIFT tilapia (*Oreochromis sp.*) fry. The research method used was experimental using a completely randomized design (CRD), with 4 treatments and 4 replications. The treatments tried were P0 (does not contain azolla flour (control)); P1 (25% azole flour); P2 (50% azolla flour); P3 (75% azole flour). The research variables observed were absolute growth, specific growth (SGR), survival (SR), and feed conversion (FCR). The results showed that the treatment was significantly different in absolute growth, which was in the P3 treatment which had the lowest weight of 4.05 g. For other variables, there are no significant differences. Specific growth (SGR) ranges from 1.64–1.81%/day, survival (SR) ranges from 80–90%, and feed conversion (FCR) ranges from 1.63 - 1.75%.*

**Keywords:** *Azolla, GIFT tilapia (*Oreochromis sp.*), Feed and Growth.*

## **PENDAHULUAN**

Ikan nila GIFT ialah tipe ikan yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi serta menjadi komoditas berarti dalam dunia bisnis ikan air tawar di Indonesia. Produksi perikanan budidaya mengalami kenaikan yang lumayan besar, ialah secara nasional menggapai 1.114.156-ton pada tahun 2016, menjadi 1.265.201 ton pada tahun 2017 (KKP, 2021). Dalam melakukan usaha budidaya yang sangat berpengaruh adalah ketersediaan pakan baik secara jumlah ataupun kualitasnya dalam mengoptimalkan hasil akhir dari budidaya ikan (Styana, 2019). Pakan ialah salah satu komponen berarti dalam aktivitas budidaya ikan. Pakan juga sumber energi serta materi untuk mendukung perkembangan budidaya ikan. Dalam

melakukan usaha budidaya biaya produksi yang disumbangkan oleh pakan sebesar 50-70% (Ilhamdi dan Harahap, 2020). Pakan adalah faktor utama untuk produktifitas ikan nila GIFT sehingga perlu pakan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh.

Saat ini kasus yang senantiasa timbul di golongan pembudidaya ikan nila GIFT maupun ikan yang lain ialah harga pakan ikan buatan pabrik setiap tahunnya cenderung meningkat yaitu berkisar antara Rp 10.000 untuk per 30 kg pakan pada tahun 2021-2022, tanpa dibarengi dengan meningkatnya harga jual ikan (Sabbih, 2019). Permasalahan pakan ini menjadi hambatan dalam pengembangan aktivitas akuakultur ke depan.

Kedelai adalah sumber protein

nabati yang paling banyak digunakan dalam menyusun pakan ikan (Aprilia dan Siswarini, 2016). Sedangkan harga kedelai terbilang mahal dan ketersediaannya sebagian masih dari impor (Aldillah, 2015) sehingga butuh terdapatnya bahan alternatif yang bermutu, harga layak, persediaannya terjamin dan tidak berupa kebutuhan manusia, serta bahan lokal untuk mengurangi ketergantungan tepung kedelai yang bisa menekan biaya produksi, khususnya pada biaya pakan dan akhirnya meningkatkan pendapatan produksi ikan nila GIFT.

Terdapat beberapa alternatif bahan pakan yang bisa dimanfaatkan dalam ransum pakan ikan nila GIFT, salah satunya merupakan tepung azolla. Tanaman azolla (*Azolla Pinnata*) ialah tanaman paku air kecil berdiameter 1-2 cm yang halus serta mengapung di atas permukaan air secara individu ataupun berkelompok (Unisah dan Akbari, 2020). Tumbuhan azolla ini mempunyai isi protein yang lumayan besar ialah 31,25%, lemak 7,5%, karbohidrat 6,5%, gula terlarut 3,5% serat kasar 13% (Zulkhasyni dan Andriyeni, 2018). Dari potensi azolla tersebut, bisa dimanfaatkan sebagai pakan ikan atau sebagai substitusi kedelai.

Tujuan untuk mengetahui

perbedaan penambahan komposisi tepung azolla yang berbeda terhadap pertumbuhan, konversi pakan, dan kelulushidupan benih ikan nila GIFT (*Oreochromis sp.*).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2021. Bertempat di Laboratorium Universitas Nahdlatul Ulama Lampung. Ikan yang digunakan adalah benih ikan nila GIFT dengan rentan ukuran 8-8,5 cm, sebanyak 80 ekor. Sedangkan media untuk pemeliharaan ikan uji ialah kolam terpal sebanyak 16 kolam dengan ukuran 50x30x35 cm, satu kolamnya diisi dengan lima ikan uji.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan berbagai tingkat penggunaan tepung kedelai dan tepung azolla dalam pakan buatan P0 (100%:0%) (kontrol); P1 (25%:75%); P2 (50%:50%) dan P3 (75%:25%).

**Tabel 1.** Komposisi Bahan Paku Pakan

Sumber Bahan Pakan	Komposisi pakan (gram)			
	P0	P1	P2	P3
Tepung ikan	19,9	19,9	19,9	19,9
Tepung kedelai	39,8	29,85	19,9	9,95

Tepung azolla	0	9,95	19,9	29,85
Dedak	18,15	18,15	18,15	18,15
Tepung tapioka	18,15	18,15	18,15	18,15
Vitamin	2	2	2	2
Mineral	2	2	2	2
Jumlah	100	100	100	100

Keterangan:

P0 = pakan tidak mengandung tepung azola (kontrol)

P1 = tepung azola 25% dari sumber protein

P2 = tepung azola 50% dari sumber protein

P3 = tepung azola 75% dari sumber protein

### Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini yang di analisa adalah pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), kelangsungan hidup (SR), dan konversi pakan (FCR). Hasil dari pencatatan data yang diperoleh akan diuji secara statistik menggunakan analisis keragaman dengan uji F (ANOVA). pada taraf kesalahan 0,05 dan 0,01. Jika ditemukan perbedaan nyata akan dilanjutkan dengan uji Duncan.

#### a. Pertumbuhan Mutlak

Pertambahan berat badan ikan dapat dihitung dengan rumus (Yudasmar, 2014).

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan mutlak (g)

W<sub>t</sub> : Berat akhir ikan (g)

W<sub>0</sub> : Berat awal ikan (g)  
**b. Pertumbuhan Spesifik (SGR)**

Pertumbuhan Spesifik (SGR) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut: (Effendie 1997) dalam (Iskandar dan Elrifadah, 2015)

$$SGR = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR : Laju Pertumbuhan Spesifik

W<sub>t</sub> : Berat ikan akhir (g)

W<sub>0</sub> : Berat ikan awal (g)

t : Waktu Pemeliharaan (hari)

#### c. Kelulushidupan (SR)

Kelangsungan hidup (SR) dapat diukur dengan rumus berikut (Effendie 1997) dalam (Iskandar dan Elrifadah, 2015).

$$SR = N_t / N_0 \times 100 \%$$

Keterangan:

SR : Derajat kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> : Jumlah ikan akhir penelitian (ekor)

N<sub>0</sub> : Jumlah ikan awal penelitian (ekor)

#### d. Konversi Pakan (FCR)

Perhitungan konversi pakan dilakukan dengan rumus berikut: Iskandar dan Elrifadah, 2015)

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_0}$$

Keterangan:

F : Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian (g)  
Wo : Bobot rata-rata awal penelitian (g)  
Wt : Bobot rata-rata akhir penelitian (g)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Mutlak

Hasil dari penelitian pertumbuhan mutlak ikan nila GIFT yang dilakukan disajikan dalam Tabel 1. sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Penelitian

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	4,6	4,85	4,6	4,0
2	4,6	4,4	4,35	4,26
3	4,46	4,2	4,35	3,93
4	4,2	4,85	4,3	4,0
Rata-rata	4,47	4,58	4,4	4,05

Berdasarkan hasil tabel di atas bahwa pertumbuhan mutlak pada setiap perlakuan memiliki kesamaan. Berdasarkan analisis sidik ragam juga F hitung lebih besar dari F tabel 0,05 dan F tabel 0,01 ( $F_{hit} > F_{tab}$ ), maka hal ini menunjukkan bahwa tiap perlakuan pemberian pakan yang mengandung tepung azola dengan tingkatan berbeda memberikan pengaruh pertumbuhan mutlak yang tidak sama atau berbeda nyata.

Gusrina (2008) berpendapat Jenis

pakan yang dikonsumsi harus cocok dengan kebiasaan makan, apabila tidak cocok maka organisme tersebut tidak dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik akibatnya pertumbuhan akan terhambat atau relatif rendah. Sedangkan berat tertinggi terletak pada P1 yaitu memiliki berat rata-rata  $4,56 \pm 0,33$  g, diikuti dengan P0 sebesar  $4,46 \pm 0,19$  g, dan selanjutnya P2 sebesar  $4,4 \pm 0,14$  g.

Kebutuhan protein untuk pertumbuhan optimal ikan nila adalah 26-30% (Buleleng, 2018). Adanya penambahan berat ikan dalam penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein dalam pakan antara 26-30%. Penambahan berat badan selama 28 hari pemeliharaan menunjukkan bahwa pakan yang diberikan memenuhi kebutuhan untuk tumbuh ikan, dengan kebutuhan nutrisi yang tercukupi maka metabolisme ikan terpenuhi.

Formulasi pakan perlu diperhatikan sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan, sebagaimana ikan nila tumbuh dengan komponen utama adalah kandungan protein yang sesuai. Menurut Yudasmara (2014) asam amino (protein) yang terdapat pada pakan ikan adalah zat yang sangat diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan, selain itu akan digunakan oleh tubuh sebagai metabolisme dasar,

pergerakan, produksi organ seksual, dan perawatan bagian tubuh atau sel-sel yang sudah tidak terpakai. Dengan adanya pemanfaatan protein yang optimal maka indikatornya bobot tubuh ikan akan bertambah.

### **Pertumbuhan Spesifik (SGR)**

Hasil dari penelitian pertumbuhan spesifik (SGR) ikan nila GIFT yang telah dilakukan selama 28 hari dengan perlakuan pemberian pakan yang mengandung tepung azolla dengan ransum yang berbeda akan disajikan pada

**Tabel 2.**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	1,86	1,81	1,82	1,55
2	1,67	1,92	1,68	1,82
3	1,95	1,62	1,62	1,55
4	1,77	2,02	1,84	1,63
Rata-rata	1,81	1,84	1,74	1,64

Berdasarkan analisis sidik ragam laju pertumbuhan spesifik (SGR) menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ). Hal ini menunjukkan pemberian pakan yang mengandung tepung azolla dengan tingkatan yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan spesifik yang relatif sama antar tiap perlakuan (Tabel 2). Laju

pertumbuhan spesifik pada P0 sebesar 1,81%/hari, P1 sebesar 1,85%/hari, P2 sebesar 1,74%/hari dan P3 1,64%/hari.

SGR tertinggi yaitu pada perlakuan P1 yaitu 1,85% ini diduga nutrisi tepung azolla dalam pakan yang diberikan dapat disimpan tubuh. Berdasarkan hasil tabel di atas bahwa pertumbuhan mutlak pada setiap perlakuan memiliki kesamaan. Berdasarkan analisis sidik ragam juga F hitung lebih besar dari F tabel 0,05 dan F tabel 0,01 ( $F_{hit} > F_{tab}$ ), maka hal ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan pemberian pakan yang mengandung tepung azolla dengan tingkatan berbeda memberikan pengaruh pertumbuhan mutlak yang tidak sama atau berbeda nyata.

Gusrina (2008) berpendapat jenis pakan yang dikonsumsi harus cocok dengan kebiasaan makan, apabila tidak cocok maka organisme tersebut tidak dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik akibatnya pertumbuhan akan terhambat atau relatif rendah. Sedangkan berat tertinggi terletak pada P1 yaitu memiliki berat rata-rata  $4,56 \pm 0,33$  g, diikuti dengan P0 sebesar  $4,46 \pm 0,19$  g, dan selanjutnya P2 sebesar  $4,4 \pm 0,14$  g.

Kebutuhan protein untuk pertumbuhan optimal ikan nila adalah 26-

30% (Buleleng, 2018). Adanya penambahan berat ikan dalam penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein dalam pakan antara 26-30%. Penambahan berat badan selama 28 hari pemeliharaan menunjukkan bahwa pakan yang diberikan memenuhi kebutuhan untuk tumbuh ikan, dengan kebutuhan nutrisi yang tercukupi maka metabolisme ikan terpenuhi.

Formulasi pakan perlu diperhatikan sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan, sebagaimana ikan nila tumbuh dengan komponen utama adalah kandungan protein yang sesuai. Menurut Yudasmara (2014) asam amino (protein) yang terdapat pada pakan ikan adalah zat yang sangat diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan

### **Kelulushidupan (SR)**

Hasil dari penelitian kelulushidupan ikan nila GIFT yang telah dilakukan selama 28 hari dengan perlakuan pemberian pakan yang mengandung tepung azolla dengan tingkatan yang berbeda, diperoleh persentase yang tidak jauh sama atau relatif sama, (Tabel 3).

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P2	P3	P4
1	100	80	80	100

2	80	100	80	60
3	60	100	80	60
4	100	80	80	100
Rata-rata	85	90	80	80

Hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan pemberian pakan yang mengandung tepung azolla dengan yang berbeda tingkatan memberikan pengaruh yang tidak nyata atau relatif sama ( $p>0,05$ ) terhadap kelulushidupan rata-rata ikan Nila GIFT. Tabel di atas (Tabel 3.) menunjukkan, pada perlakuan P0 sebesar 85%, P1 sebesar 90%, P2 sebesar 80%, dan P3 sebesar 80%. Hal ini menunjukkan kelulushidupan setiap perlakuan ikan nila GIFT tergolong baik. Gusrianto dan Syandri (2020) menyatakan bahwa tingkat kelulushidupan di bawah 50% tergolong rendah. Pengaruh berbeda tidak nyata atau relatif sama di setiap perlakuan ini diduga ikan yang mati tidak dipengaruhi oleh faktor pemberian ransum pakan, namun lebih terkait dengan faktor penanganan, seperti penimbangan berkala, penyiponan feses (membuang kotoran), semacam ini ikan akan beradaptasi kembali dengan kondisi air yang berubah akibat penangkapan untuk sampling. Hal ini sependapat dengan S.

Fatkhumubun, R. Jumadi, (2019) yang menyatakan bahwa kelulushidupan ikan sangat bergantung pada daya adaptasi ikan terhadap makanan dan lingkungan, status kesehatan ikan, padat tebar, dan kualitas air yang cukup mendukung pertumbuhan rendahnya tingkat kelulushidupan ikan selama pemeliharaan.

### **Konversi Pakan (FCR)**

Hasil dari penelitian konversi pakan ikan nila GIFT yang telah dilaksanakan selama 28 hari dengan perlakuan pemberian pakan yang mengandung tepung azolla dengan tinkatanyang berbeda P0, P1, P2, dan P3, diperoleh nilai konversi pakan yang cukup baik, nilai ini menunjukkan pakan sudah dikonversi oleh ikan uji dengan baik, (Tabel 4).

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	1,671	1,567	1,629	1,796
2	1,637	1,625	1,724	1,482
3	1,591	1,780	1,690	1,899
4	1,810	1,565	1,726	1,838
Rata-rata	1,677	1,634	1,692	1,753

Dari hasil perhitungan nilai

konversi pakan (FCR) analisis sidik ragam dihasilkan bahwa perlakuan yang dicobakan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata atau relatif sama ( $P>0,05$ ). Hal ini dapat diketahui dari nilai F hitung yang lebih kecil dari F tabel 0,05 dan F tabel 0,01 ( $F_{Hit}<F_{Tab}$ ). Setiap perlakuan yang dicobakan memberikan nilai konversi pakan yang rendah. Hasil nilai konversi pakan yang diperoleh pada P0 sebesar 1,68%, P1 sebesar 1,63%, P2 sebesar 1,69%, dan P3 sebesar 1,75%. Pengaruh yang berbeda tidak nyata atau relatif sama ini menggambarkan bahwa nilai konversi pakan antara 1,63-1,75% yang berarti dalam pemberian pakan sebanyak 1,63-1,75 kg menghasilkan 1 kg daging ikan. Diyatakan oleh Fahrizal & Nasir, (2018) bahwa pemberian pakan sebesar 1.73 kg, dihasilkan daging dengan berat 1 kg.

Dari hasil perhitungan nilai konversi pakan tersebut bisa dikatakan tergolong baik karena nilai konversi pakan kurang dari dua, di katakan oleh Gusrina, (2008) nilai konversi pakan yang baik adalah kurang dari dua yang berarti dalam memberikan pakan sebanyak dua kilo gram akan menghasilkan daging ikan sebanyak satu kilo gram. Nilai konversi pakan berkaitan dengan pakan yang

diberikan dimana makin menurun nilai rasio konversi pakan maka makin baik kualitas pakan. Pakan yang baik akan menghasilkan nilai konversi pakan yang rendah dan pakan akan efektif dan efisien, berarti kandungan nutrisi di dalam pakan dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai metabolisme oleh tubuh. Menurut (Afriyanti *et al.*, 2020) semakin efektif dan efisien pemanfaatan pakan maka akan semakin rendah pula nilai konversi pakan karena pakan memiliki kualitas dan kuantitas yang baik. Memberikan frekuensi yang tepat akan memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan bobot, laju pertumbuhan spesifik, dan konversi pakan. Dari hal tersebut menunjukkan ransum pakan cukup baik untuk digunakan karena pakan sudah dikonversi oleh ikan uji dengan baik, ikan dapat memanfaatkan pakan dan pakan cukup efektif dan efisien untuk digunakan.

### **KESIMPULAN**

1. Pengaruh pemanfaatan tepung azolla dengan tingkatan 25% dan 50% menghasilkan pertumbuhan dan kelulushidupan yang relatif sama dengan kontrol yaitu ransum tanpa menggunakan tepung azolla, sedangkan

tepung azolla dengan tingkatan 75% berbeda nyata dengan kontrol pada pertumbuhan ikan uji. Sehingga persentase 25% dan 50% dapat digunakan untuk menggantikan tepung kedelai.

2. Tingkat substitusi yang baik antara tepung kedelai dengan tepung azolla untuk menghasilkan pertumbuhan benih ikan nila GIFT yaitu dengan ransum mengandung 25% dan 50% tepung azolla
3. Nilai konversi pakan (FCR) yang diberi pakan tepung azolla berkisar antara 1,63- 1,75 dan kelangsungan hidup (SR) benih ikan nila GIFT berkisar 80-90%.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Afriyanti, E. A., Dylan, O. S. H., & Djunaidah, S. (2020). Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurami *Osphronemus gouramy* Lacepède, 1801 yang Diberi Pakan Kombinasi Tepung Ikan dan Tepung Azolla (*Azolla microphylla*). *Iktiologi Indonesia*, 20(2), 133–141.
- Aldillah, R. (2015). Proyeksi Produksi dan Konsumsi Kedelai Indonesia. Pusat Analisis Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia *ABSTRAK*, 8 (1): 9-239–23.
- Aprilia, K., & Siswarini. (2016). Pemanfaatan Tepung Azolla sp. pada Pakan Ikan Nila GIFT (*Oreochromis* sp.). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*,

- 7(1), 1-4.
- Buleleng, K. (2018). Ini Dia Nutrisi Penting untuk Ikan yang Perlu Diperhatikan. Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan. Website Resmi Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Buleleng.
- Febriany, F. (2011). Skripsi Pemanfaatan Tepung Azolla (*Azolla pinnata*) sebagai Bahan Pakan Alternatif pada Pertumbuhan Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis* sp.) Bahan Pakan Alternatif pada Pertumbuhan Benih Ikan Nila GIFT (*Oreochromis* sp.) (pp. 1-63).
- Gusrianto, R. H., & Syandri, H. (2020). Level Protein Pakan Buatan Berbeda dengan Sumber Protein dengan Tepung Daun Apu-Apu terhadap Benih Ikan Guramih Sago (*Osphronemus goramy* Lac.). 1-2.
- Gusrina. (2008). Budidaya Ikan Jilid 2. Penebar Swadaya. Jakarta (Vol. 98). Jakarta Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Ilhamdi, I., & Harahap, K. S. (2020). Pengaruh Penggunaan Tepung Azolla yang Difermentasi terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Desa Rikit Bur, Kecamatan Bukit Tusam. *Aurelia Journal*, 2(1), 47.  
<https://doi.org/10.15578/aj.v2i1.9488>
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang. *Jurnal Ziraa"ah*, 40(1), 18-24.
- KKP. (2021). Pembudidaya Rasakan Manfaat yang Berlipat dari Budidaya Nila Sistem Bioflok. 5-9.
- S. Fatkhummubin, R. Jumadi, S. L. (2019). Uji Pengaruh Tepung Azolla (*Anabaena azollae*) dengan Takaran yang Berbeda pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Sangkuriang (*Oreochromis niloticus*).
- Styana, Ucik Ika Fenti, Adi Kurniawan, Desi Erlita. (2019). Inovasi Teknologi Produksi Pelet Pakan Ikan Terapung untuk Peningkatan Pendapatan Pembudidaya Ikan di Kabupaten Tasikmalaya. *Sewagati Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3 (3), 69-73.
- Unisah, S., & Akbari, T. (2020). Pengolahan Limbah Cair Tahu dengan Etodefitoremediasi Tanaman Azolla pada Industri Tahu B kota Serang. 3(2), 73-86.
- Yudasmar, gede ari. (2014). Biologi Perikanan. Plantaxin Yogyakarta.
- Zulkhasyni, Z., & Andriyeni, A. (2018). Pemanfaatan Dosis Azolla terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Agroqua:Media Informasi* 16(1), 42-49.  
<http://journals.unihaz.ac.id/index.php/agroqua/article/view/357>