



Perbandingan Pakan Cacing Sutra dengan Azolla terhadap Pertumbuhan Ikan Patin

Muhammad Sidik Darmawan A^{1*}, Novita MZ², Arif Supendi³

¹⁻³Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Indonesia

Alamat: Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113

Korespondensi penulis: msidikda012@ummi.ac.id*

Abstract. *The catfish (Pangasius sp.) is a popular freshwater fish among consumers, both in Indonesia and internationally. One of the main challenges in catfish farming is the suboptimal use of feed. The commonly used feed consists of natural and artificial types. Natural feed is divided into two categories: animal-based and plant-based. The animal-based natural feed frequently used by farmers is tubifex worms. However, tubifex worms have a drawback, as their availability in the market is limited. Therefore, a study was conducted to explore the use of Azolla as an alternative feed for catfish. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with one treatment and two levels, namely 100% Azolla and 100% tubifex worms. The study was conducted over a period of 14 days. The observed parameters included fish growth (length and weight), survival rate (SR), Feed Conversion Ratio (FCR), and water quality (temperature, pH, and dissolved oxygen). The data from the study were analyzed using a mean value test. The results showed that the use of Azolla as feed had a positive impact on catfish growth, although it was not yet effective in fully replacing 100% tubifex worms. There was an increase in biomass of 13.8 grams and an average length increase of 0.56 cm during the 14-day maintenance period.*

Keywords: Azolla, Growth, Stripped Catfish, Tubifex Worms

Abstrak. Ikan patin (*Pangasius sp.*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak diminati oleh masyarakat, baik di Indonesia maupun di mancanegara. Salah satu permasalahan utama dalam budidaya ikan patin adalah penggunaan pakan yang belum optimal. Pakan yang umum digunakan terdiri dari pakan alami dan buatan. Pakan alami sendiri terbagi menjadi dua jenis, yaitu hewani dan nabati. Pakan alami hewani yang sering digunakan oleh para pembudidaya adalah cacing sutra. Namun, cacing sutra memiliki kendala, yaitu stok yang terbatas di pasaran. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk menggunakan Azolla sebagai alternatif pakan bagi ikan patin. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu perlakuan dan dua taraf, yaitu komposisi Azolla 100% dan cacing sutra 100%. Penelitian dilaksanakan selama 14 hari. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan ikan (panjang ikan, berat ikan), kelangsungan hidup (SR), Feed Conversion Ratio (FCR), serta kualitas air (suhu, pH, dan DO). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji nilai tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Azolla sebagai pakan memberikan dampak positif pada pertumbuhan ikan patin, dengan penambahan biomassa sebesar 13,8 gram dan peningkatan panjang rata-rata sebesar 0,56 cm selama 14 hari masa pemeliharaan.

Kata Kunci: Azolla, Cacing Sutra, Ikan Patin, Pertumbuhan

1. LATAR BELAKANG

Minat masyarakat atas ikan begitu besar sehingga usaha budidaya ikan air tawar didorong untuk semakin berkembang. Menurut Murtidjo Bambang (2001) Ikan air tawar merupakan salah satu pemenuh protein yang disukai oleh masyarakat Indonesia, salah satu ikan yang diminati oleh masyarakat luas yaitu ikan patin namun, angka permintaan ikan patin sendiri di Indonesia tidak terlalu tinggi, sehingga untuk kebutuhan masyarakat Indonesia sendiri sebenarnya sudah tergolong tercukupi oleh karena itu banyak pembudidaya ikan patin

melakukan ekspor karena kebutuhan patin di mancanegara menunjukkan tren positif, seperti di Tiongkok.

Permintaan impor di pasar global meningkat menjadi 641,31 ton, Amerika Serikat sebagai negara tujuan utama (19,08 persen) disusul oleh Tiongkok (18,97 persen). Di sisi lain permintaan impor Arab Saudi sebesar 4.503 ton (0,7 persen) yang dimana terjadi penurunan sebanyak 85 persen dari tahun 2017 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2019). Tahun 2023, hasil produksi ikan patin di Indonesia berjumlah 43.013,90 ton. Hasil ini menyumbang 70 persen ikan patin di Sumsel (Kepala Dinas Perikanan dan Perternakan Kabupaten OKU Timur Yuniaryanto, 2024).

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa kebutuhan ekspor belum bisa terpenuhi. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor salah satunya adalah penggunaan pakan yang belum tepat. Jenis pakan yang biasa digunakan adalah pakan alami dan buatan. Pakan alami sendiri terbagi menjadi dua, yaitu hewani dan nabati. Alasan penggunaan pakan alami yaitu memiliki kandungan gizi yang tinggi untuk pertumbuhan serta mudah dicerna.

Pakan alami hewani yang sering digunakan oleh pembudidaya ikan yaitu cacing sutra, karena cacing sutra berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi (protein 57%, lemak 13,30%, karbohidrat 2,04%, air 87,17% dan kadar abu 3,60%), (Khairuman *et al.*, 2008 dalam Ersy, 2023). Namun demikian, cacing sutra memiliki kendala yaitu ketersediaannya yang terbatas (musiman), sedangkan pakan yang diberikan untuk ikan patin harus mengandung protein sebanyak minimal 25%. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pakan alami pengganti cacing sutra untuk memenuhi kebutuhan pakan alami.

Azolla merupakan salah satu opsi yang dapat menjadi alternatif pakan alami cacing sutra. Penelitian Siagian & Veronika Situmorang, (2021) menunjukkan bahwa Azolla berpotensi menjadi pakan alami bagi ikan lele. Azolla mengandung 25-35% protein, 10-15% mineral dan 7-10% asam amino serta mengandung senyawa bioaktif dan biopolymer (Rianto 2019), Kebutuhan protein pada ikan patin yaitu berkisar 28-44%. Penelitian ini ditujukan untuk menguji efektivitas pemberian pakan Azolla sebagai alternatif pemberian pakan cacing sutra bagi pertumbuhan ikan patin.

2. KAJIAN TEORITIS

Azolla microphylla adalah tumbuhan paku-pakuan mengapung di permukaan air. *Azolla* berbentuk daun berukuran kecil, bertumpang tindih, permukaan daun yang lunak, memiliki warna hijau cerah, serta sporanya cukup banyak. Jenis tanaman *Azolla*, yang umum ditemui

dan dimanfaatkan yaitu *Azolla pinnata* dan *Azolla microphylla* (Alfasane *et al.*, 2019). Protein pada azolla tergolong cukup tinggi (Handajani, 2000 dalam Widianingrum 2019).

Kandungan nutrisi pada azolla yang tergolong tinggi dapat menjadi pakan alami untuk ikan patin yang dimana ikan patin sendiri memiliki kebutuhan protein minimal 28%, sedangkan untuk azolla sendiri memiliki kadar protein 25-35%. Dalam segi ekonominya azolla unggul dimana untuk harga azolla sendiri yaitu RP 20.000~RP 25.000/Kg, sedangkan untuk cacing sutra memiliki harga Rp 35.000~ RP 40.000/Kg.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen, terdapat dua taraf perlakuan dan tiga kali ulangan. Penelitian ini dilaksanakan pada 1-14 Agustus 2024 yang bertempat di CV Dejeefish, Cibaraja, Kabupaten, Sukabumi, Provinsi Jawa Barat.

Analisis Data dilakukan secara deskriptif melalui penyajian tabel dan grafik yang menunjukkan parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama adalah Pertumbuhan bobot ikan, perhitungan Panjang ikan, kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik dan feed conversation rate. Untuk parameter pendukung adalah parameter fisika (Suhu), dan Parameter kimia (pH, DO). Selanjutnya dilaksanakan uji nilai tengah untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan.

1. Pertumbuhan Bobot Ikan

Pertumbuhan bobot ikan dilakukan menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan bobot ini dihitung menggunakan rumus Effendie (1979), dalam Muchlisin *et al.*(2016) yaitu sebagai berikut :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan rata-rata mutlak (g),

W_t = Berat rata-rata pada akhir penelitian (g),

W_0 = Berat rata-rata awal penelitian (g).

2. Perhitungan Panjang Ikan

Perhitungan Panjang ikan dihitung meliputi laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan panjang mutlak dengan menggunakan rumus (Zonneveld *et al.* (1991), dalam Ihsanudin *et al* (2014) :

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang (cm),

L_t = Panjang ikan pada akhir penelitian (cm),

L_0 = Panjang ikan pada awal penelitian (cm).

3. Kelangsungan Hidup (SR)

Rumus yang digunakan dalam menghitung kelangsungan hidup ikan yaitu menggunakan rumus Suminto dan Diana (2015, dikutip dalam Bamba et al., 2024).:

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

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup (%),

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir periode (ekor),

N_0 = Jumlah ikan yang mati pada akhir periode (ekor).

4. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Rumus laju pertumbuhan Spesifik Harian Muchlisin et al.(2016) dan diperjelas oleh (Sumarjan et al., 2022)

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

Keterangan :

SGR = Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

W_t = Berat Akhir (g),

W_0 = Berat Awal (g).

t = Waktu (hari)

5. Feed Conversion Rate (FCR)

Feed conversion rate dihitung dengan rumus : menurut Lasena (2017, dikutip dalam Sumarjan et al., 2022).

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

Keterangan:

FCR = *Feed Conversation Ratio*

W_0 = Bobot ikan uji saat awal penebaran (gr)

W_t = Bobot ikan uji saat akhir penebaran (gr)

F = Total jumlah pakan yang diberikan (gr)

D = Rata-rata bobot ikan mati (gr)

6. Efisiensi Pakan

Rumus efisiensi pakan menurut (Afrianto dan Evi (2005), dikutip dalam gunaria *et al* (2021)

$$EP = \frac{(W_t + D) - W_o}{F} \times 100\%$$

F

Keterangan:

EP = Efisiensi pakan (%)

W_t = Bobot ikan akhir (g)

W_o = Bobot ikan awal (g)

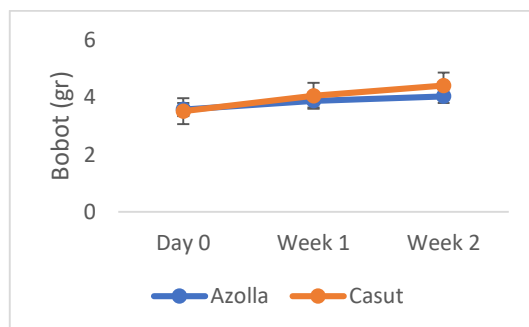
D = Bobot ikan mati (g)

F = Jumlah pakan dikonsumsi (g)

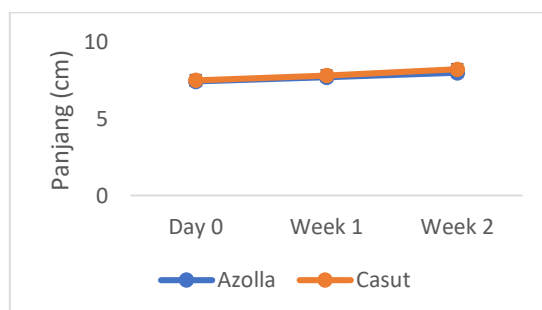
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak pada ikan adalah jumlah penambahan bobot atau panjang dalam periode waktu tertentu. Pertumbuhan ikan patin pada hari pertama sampai dengan hari ke-14 memiliki pertumbuhan yang berbeda-beda ataupun variatif pada setiap perlakuannya. Hasil penelitian disajikan pada (gambar 4 a dan b).



(a)



(b)

Gambar 1. Pertumbuhan Bobot dan Panjang Ikan Patin

- (a) Menunjukkan data bobot ikan pada masa penelitian
- (b) Menunjukkan data panjang ikan pada masa penelitian

Peningkatan berat tubuh dan ukuran ikan dikenal sebagai pertumbuhannya, beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan termasuk genetika, lingkungan, dan ketersediaan pakan, mempengaruhi pertumbuhan ikan. Berdasarkan hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang pada ikan yang diberikan perlakuan azolla memiliki rata-rata perubahan panjang 0,56 cm sedangkan untuk perlakuan cacing sutra mendapatkan perubahan 0,71 cm. Bobot yang dihasilkan oleh perlakuan azolla memiliki rata-rata perubahan 0,46 gram dan untuk cacing sutra sendiri yaitu 0,89 gram.

Uji nilai tengah menunjukkan nilai p untuk pertumbuhan bobot dan panjang adalah $P > 0,05$. Hasil ini mengindikasikan bahwa pakan Azolla belum dapat menyamai kinerja pertumbuhan ikan patin yang diberi pakan cacing sutra, yang kemungkinan terkait dengan kebutuhan nutrisi ikan patin yang lebih sesuai dengan pakan kaya protein seperti cacing sutra.

Peningkatan bobot disebabkan karena setiap pakan yang diberikan dapat direspon oleh ikan dan digunakan untuk proses pertumbuhan dan metabolisme (Rachmawati et al 2013). Pertumbuhan dipengaruhi oleh keseimbangan nutrient yang terdapat dalam pakan, pertumbuhan terjadi apabila terdapat kelebihan energi hasil metabolisme setelah digunakan untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas (Effendie 1997).

Kelangsungan Hidup (SR)

Tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan merupakan persentase dari jumlah ikan yang masih hidup selama periode waktu tertentu dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. Salah satu factor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan adalah lingkungannya.

Tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan patin selama periode penelitian menunjukkan hasil 100% pada kedua perlakuan, baik yang menggunakan Azolla maupun cacing sutra. Ini menunjukkan bahwa kedua jenis pakan tidak mempengaruhi kelangsungan hidup ikan secara signifikan. Dengan SR yang mencapai 100%, dapat disimpulkan bahwa kedua perlakuan berada dalam kondisi lingkungan yang sangat baik untuk budidaya ikan patin, dan pakan yang digunakan tidak menyebabkan stres atau kematian pada ikan.

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) merupakan cara menghitung pertumbuhan dari ikan dengan perlakuan yang diberikannya, SGR pada ikan patin disajikan pada tabel berikut.



Gambar 2. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

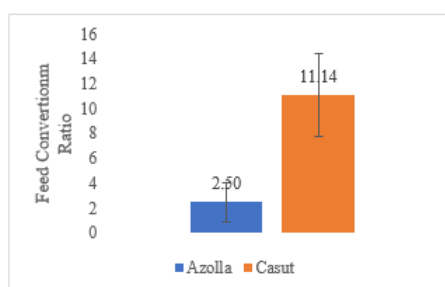
Perhitungan laju pertumbuhan ini sangat penting terutama dalam kegiatan budidaya perikanan. Semakin tinggi laju pertumbuhan ikan maka semakin cepat ikan mencapai masa panen. Ketika masa panen semakin cepat hal ini dapat menekan biaya pemeliharaan dan keuntungan pun akan semakin besar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan pemberian pakan menggunakan cacing sutra terlihat lebih signifikan daripada menggunakan azolla dengan laju pertumbuhan yang tertinggi ada pada perlakuan Casut yang dimana dengan angka 1,61 gram dan untuk angka terendah ada pada perlakuan Azolla dengan angka 0,65 gram, hal ini dikarenakan kandungan nutrisi pada cacing sutra lebih tinggi dibandingkan dengan nutrisi azolla, kandungan protein pada cacing sutra sebanyak 57%, sedangkan protein pada azolla berkisar 25-35%, sehingga laju pertumbuhan ikan patin pada perlakuan cacing sutra lebih besar daripada perlakuan azolla.

Uji nilai tengah menghasilkan nilai $P < 0,05$, menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam laju pertumbuhan spesifik antara pakan Azolla dan cacing sutra. Pakan cacing sutra menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dalam meningkatkan laju pertumbuhan spesifik ikan patin.

Feed Conversion Ratio

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan cara menghitung kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi. FCR pada ikan patin disajikan dalam Gambar berikut:



Gambar 3. Rasio Konversi Pakan

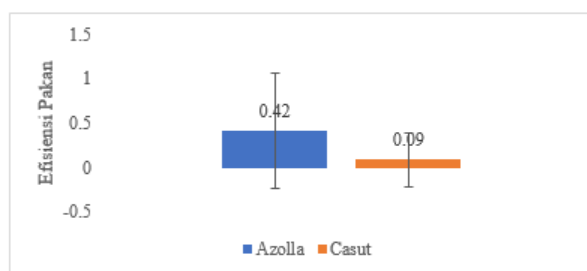
Pakan adalah komponen penting dalam kegiatan budidaya. Pakan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, oleh karena itu dibutuhkan penghitungan kebutuhan pakan untuk menekan biaya produksi. Kemampuan ikan untuk memanfaatkan pakan yang dikonsumsi dapat dihitung dengan menggunakan rasio konversi pakan, juga dikenal sebagai Food Conversion Ratio (FCR).

Nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kepadatan, berat setiap individu, umur kelompok hewan, suhu air, dan cara pemberian pakan (jumlah, kualitas dan frekuensi pemberian pakan). Menurut Barrows et al. (2001) nilai konversi pakan dipengaruhi oleh protein yang terkandung pada pakan, protein yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien, selain itu dipengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan, semakin sedikit pakan yang diberikan maka pemberian pakan semakin efisien.

Hasil ini menunjukkan bahwa untuk memproduksi 1 kg ikan, dibutuhkan 2,49 kg pakan Azolla dan 11,14 kg pakan cacing sutra. Secara ekonomi, Azolla lebih unggul karena harga per kilogramnya lebih murah, yaitu Rp 20.000–Rp 25.000, dibandingkan dengan harga cacing sutra yang berkisar Rp 35.000–Rp 40.000/kg. Berdasarkan uji nilai tengah, nilai p untuk FCR adalah 0,001 ($P < 0,05$), menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pakan Azolla dan cacing sutra dalam hal efisiensi pakan.

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan perbandingan pertambahan bobot dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Tingkat konsumsi pakan dapat dihitung dari total jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan lalu dibagi selisih pertumbuhan biomassa dari bobot akhir dikurangi bobot awal (Wicaksana et al., (2015).



Gambar 4. Efisiensi Pakan

Tingkat konsumsi pakan selama masa penelitian menunjukkan bahwa Azolla memiliki nilai 0,41% dan yang paling rendah ada pada Casut dengan nilai 0,09%, dalam hal ini kita dapat mengetahui bahwa dari total pakaj yang diberikan kepada ikan, pakan yang berhasil menjadi daging hanya 0,41% untuk azollanya, sedangkan pakan yang menjadi daging untuk cacing sutra ada di angka 0,09%.

Hal ini berkaitan dengan FCR yang dimana semakin rendah nilai dari EP akan berbanding balik dengan nilai FCR. Berdasarkan hasil uji nilai tengah nilai p yang di dapatkan adalah 0,007 ($P < 0,05$) sehingga dapat terlihat bahwa adanya perbedaan antara perlakuan azolla dan cacing sutra.

Kualitas Air

Air merupakan faktor yang mempunyai peranan penting dalam kegiatan budidaya. Pengukuran kualitas air pada masa pemeliharaan dilakukan untuk mengetahui kondisi dari perairan tersebut. Pengamatan kualitas air pada masa penelitian berupa suhu, pH dan oksigen terlarut (DO).

Tabel 1. Kualitas Air

Parameter	Satuan	A1	A2	A3	C1	C2	C3
Suhu	°C	26,3		26.1	26.1	26	25,8
		~ 27,4	26,2~ 27,3	~ 27,2	~ 27,2	~ 27,3	~ 27,2
pH	-	7.36	7,31	7,34	7,30	7,33	7,33
DO	Mg/L	7,4	7,3	7,3	6,6	6,6	6,6

Kualitas air selama periode penelitian berada pada kisaran yang sesuai dengan baku mutu air untuk budidaya ikan patin menurut *BBPBAT, 2016*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di CV DejeeFish, dapat disimpulkan bahwa Azolla belum bisa menyamai pertumbuhan dari perlakuan yang menggunakan cacing sutra, namun dalam aspek FCR perlakuan azolla ini termasuk efektif dari segi ekonomis, selain itu Azolla berdampak pada pertumbuhan ikan patin dengan penambahan biomassa sebanyak 13,8 gram, serta penambahan Panjang rata rata 0,56cm pada 14 hari masa pemeliharaan. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan Teknik pengolahan lanjutan ataupun memperpanjang masa penelitian untuk mendapatkan hasil yang lebih baik sehingga azolla dapat dioptimalkan lebih efektif lagi yang dimana akan menjadi acuan dalam penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Bamba, M. D., Yuliadi, Y., & Mustofa, A. G. (2024). Efektivitas pemanfaatan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada pakan dengan penambahan probiotik untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio* L). *Lutjanus*, 28(2), 89–95. <https://doi.org/10.51978/jlpp.v28i2.618>
- Fauzia, S. R., & Suseno, S. H. (2020). Resirkulasi air untuk optimalisasi kualitas air budidaya ikan nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(5), 887–892.
- Fujiana, F., Setyowati, D. N., & Setyono, B. D. H. (2020). Budidaya ikan patin (*Pangasius hypthalmus*) berbasis bioflok dengan penambahan molase pada rasio C berbeda. *Jurnal Perikanan Unram*, 10(2), 148–157. <https://doi.org/10.29303/jp.v10i2.203>
- Hikmatul. (2018). Kajian kualitas air tanah untuk budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*) dengan sistem bioflok di Desa Karang Sari Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas. (pp. 7-8).
- Ihsanudin, Sri Rejeki, & Tristiana Yuniarti. (2014). Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila Larasati (*Oreochromis niloticus*). (pp. 94-102).
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan dan efisiensi pakan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. 40, 18–24.
- Maktum, U., Trisyani, N., Peneliti, M., Pembimbing, D., & Pembimbing Jurusan Ilmu Perikanan Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah. (t.t.). Pertumbuhan dan mortalitas ikan patin (*Pangasius sp.*) yang diberi perlakuan probiotik Bio Lacto. *Growth and Mortality of Patin Fish (Pangasius sp.) Treated with Bio Lacto Probiotic Treatment*, 4, 2022.
- Manunggal, A., Hidayat, R., Mahmudah, S., Sudinno, D., & Kasmawijaya, A. (2018). Kualitas air dan pertumbuhan pembesaran ikan patin dengan teknologi biopori di lahan gambut. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 12(1), 11–19. <https://doi.org/10.33378/jppik.v12i1.97>
- Rahmania, W., Lumbessy, S. Y., & Lestari, D. P. (2023). Penambahan tepung rumput laut *Eucheumaa cottonii* hasil fermentasi bioflokulan pada pakan komersil ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH): Jurnal Akuakultur, Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap Dan Ilmu Kelautan*, 6(1), 12–23.
- Rianto, A. (2019). Mengenal tumbuhan Azolla untuk pakan ikan dan cara budidayanya. Retrieved from <https://www.isw.co.id/post/2019/04/16/mengenal-tumbuhan-azolla-untuk-pakan-ikan-dan-cara-budidayanya>
- Septimesy, A., Jubaedah, D., & Sasanti, A. D. (2016). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius sp.*) di sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda. *Growth and Survival Rate of Catfish (Pangasius sp.) in Recirculation System with Different Stocking Density*.

- Siagian, G., & Veronika Situmorang, M. (2021). Pengaruh pemberian pakan Azolla mikrophylla terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), *10*(2).
- Suhara, A. (2019). Teknik budidaya pembesaran dan pemilihan bibit ikan patin (Studi kasus di lahan luas Desa Mekar Mulya, Kec Teluk Jambe Barat, Kab Kerawang). *326583132*.
- Sumarjan, N. S., Hilyana, S., & Azhar, F. (2022). Kombinasi tepung daun kelor dan probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila. *Buletin Veteriner Udayana*, *14*(3), 263–273. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2022.v14.i03.p10>
- Suryono, S., & Suryono, dan. (2016). Pemanfaatan Azolla sebagai sumber pakan pada budidaya sistem ganda Azolla-Lele. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, *31*(2).
- Yulia, V. E., Rebhung, F., & Yulita, A. (2023). Pola pertumbuhan benih ikan patin (*Pangasius* sp.) yang diberi pakan kombinasi pelet dan tepung cacing sutra (*Tubifex* sp.). *JAQU*, *6*(1). <http://ejurnal.undana.ac.id/jaqu/index>