

PENGARUH PEMBERIAN PAKAN PASTA YANG DIPERKAYA *Bacillus sp.* DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)

Nalom Santun Sihombing¹, Lenni Wahyuni Batubara², Hotmauli Situmorang³

¹Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

²Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

³Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

email: nalomsih@gmail.com

Abstrak. Ikan patin merupakan salah satu komoditas unggulan budidaya ikan air tawar yang sudah lama dikenal oleh masyarakat dan memiliki peluang pasar yang cukup luas meliputi pasar domestik dan ekspor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan pasta yang diperkaya *Bacillus sp.* dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Penelitian ini dilaksanakan pada Juni-Juli 2024 di Balai Budidaya Perikanan Air Tawar Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Masing-masing perlakuan diberikan penambahan *Bacillus sp.* sebanyak P0 (0 ml/kg), P1 (5 ml/kg), P2 (10 ml/kg) dan P3 (15 ml/kg). Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada P2 (10 ml/kg) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 9,5%, pertumbuhan berat mutlak 0,816 gr, pertumbuhan panjang mutlak 2,4cm, efisiensi pakan 1,40 % dan kelulushidupan 98%.

Kata Kunci: *Ikan_Patin, Bacillus_Sp., Pertumbuhan, Kelulushidupan*

THE EFFECT OF FEEDING PASTA ENRICHED WITH *BACILLUS SP.* WITH DIFFERENT DOSES ON THE GROWTH AND SURVIVAL OF PATIN FISH (*Pangasius hypophthalmus*)

Nalom Santun Sihombing¹, Lenni Wahyuni Batubara², Hotmauli Situmorang³

¹Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries Collage

²Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries Collage

³Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries Collage

email: nalomsih@gmail.com

Abstract. Catfish is one of the leading commodities for freshwater fish cultivation which has long been known to the public and has quite extensive market opportunities including domestic and export markets. This study aims to determine the effect of feeding pasta enriched with *Bacillus sp.* at different doses on the growth and survival of catfish (*Pangasius hypophthalmus*). This research was carried out in June-July 2024 at the Freshwater Fisheries Cultivation Center of the Sibolga Fisheries College. This research used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments and three replications. Each treatment was given the addition of *Bacillus sp.* as much as P0 (0 ml/kg), P1 (5 ml/kg), P2 (10 ml/kg) and P3 (15 ml/kg). The final results of this study showed that the best treatment was P2 (10 ml/kg) resulting in a specific growth rate of 9.5%, absolute weight growth of 0.816 gr, absolute length growth of 2.4cm, feed efficiency of 1.40% and survival of 98% .

Keywords: Catfish, *Bacillus sp.*, Growth, Survival

PENDAHULUAN

Ikan patin merupakan salah satu komoditas unggulan budidaya ikan air tawar yang sudah lama dikenal oleh masyarakat dan memiliki peluang pasar yang cukup luas meliputi pasar domestik dan ekspor. Hal ini ditandai dengan besarnya permintaan ikan patin di pasar tradisional dan modern bahkan juga dari usaha kuliner seperti restoran, rumah makan dan kaki lima sehingga prospek pasarnya sangat menjanjikan. Ikan patin memiliki karakteristik produktivitas yang tinggi, pada tahun 2015 produksi ikan patin mencapai 339.069 ton dan terjadi peningkatan produksi tahun 2016 mencapai 437.111 ton (DKP, 2016).

Ikan patin mempunyai rasa daging enak, lezat, gurih dan tekstur dagingnya sedikit kenyal, harga relatif terjangkau sehingga membuat masyarakat gemar untuk mengkonsumsinya (Witoko *et al.*, 2013). Ikan patin juga memiliki beberapa keunggulan lainnya diantaranya dapat dipelihara di lahan sempit dan air yang terbatas, dapat dipelihara dengan kepadatan tinggi, teknologi budidaya relatif mudah, kelangsungan hidup tinggi, dan produktivitas tinggi, cocok untuk memenuhi kebutuhan protein hewani bagi manusia.

Berdasarkan keunggulan yang dimiliki oleh ikan patin maka ikan ini menjadi salah satu komoditi yang banyak diminati sehingga kebutuhan terhadap ikan patin semakin tahun semakin meningkat, namun ketersediaan ikan patin justru berbanding terbalik dimana ketersediaan ikan patin semakin tahun semakin menurun. Menurut Pase *et al.*, (2023) Produksi ikan patin pada tahun 2019 sebanyak 384.883 ton sementara pada tahun 2022 produksi ikan patin mengalami penurunan sebesar 380.000 ton dengan mayoritas di antaranya di serap oleh pasar dalam negeri.

Salah satu penyebab penurunan produksi ikan patin adalah besarnya biaya produksi dari pakan, karena harga yang mahal dan sulit dicerna. Permasalahan umum lainnya yang dihadapi oleh pembudidaya di lapangan adalah rendahnya efisiensi pakan, terlihat dari tingginya nilai rasio konversi pakan. Hal ini diduga disebabkan oleh penyerapan nutrisi pakan ikan yang kurang optimal karena bahan baku pakan yang digunakan berkualitas rendah. Ikan patin sendiri memerlukan protein yang cukup tinggi untuk pertumbuhannya. Selain kandungan protein yang harus sesuai dengan kebutuhan ikan patin, nutrisi yang lain juga harus tersedia. Salah satu usaha untuk meningkatkan nilai nutrisi, kualitas dan penyerapan nutrisi dalam pakan yakni pengaplikasian probiotik dalam pakan. Penambahan probiotik kedalam pakan diharapkan dapat masuk kedalam saluran pencernaan ikan sehingga dapat memperbaiki

kemampuan ikan dalam mencerna pakan. Penambahan probiotik pada pakan juga dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan memiliki pengaruh positif terhadap keberlangsungan hidup ikan.

Probiotik adalah mikroorganisme yang berguna dalam menghambat pertumbuhan dari mikroorganisme patogen dalam usus (Setiawati *et al.*, 2013), dan meningkatkan efisiensi penggunaan pakan melalui pelepasan enzim yang berfungsi dalam menyederhanakan ikatan kompleks dari nutrisi dalam pakan baik langsung pada pakan ataupun dalam saluran pencernaan nantinya. Bakteri yang terkandung pada probiotik juga dapat mengubah mikroekologi usus sedemikian rupa sehingga mikroba yang menguntungkan dapat berkembang dengan baik sehingga mampu meningkatkan kinerja mikroba dalam penyerapan nutrisi pakan (Fajri *et al.*, 2015).

Probiotik juga dapat mengatur lingkungan mikrobial pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen dalam usus dengan melepas enzim-enzim yang membantu proses pencernaan makanan. Salah satu bakteri yang diyakini mampu untuk meningkatkan daya cerna pada ikan yaitu *Bacillus sp.* Bakteri *Bacillus sp.* mempunyai kemampuan mengsekresikan enzim protease, lipase dan amylase (Indah *et al.*, 2018). Enzim amilase, lipase dan protease dari hasil kerja bakteri probiotik mempunyai kemampuan untuk mengurangi pengeluaran energi dalam proses pencernaan sehingga energi yang ada dapat digunakan untuk pertumbuhan panjang maupun berat.

Beberapa dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bakteri *Bacillus sp.* sebagai probiotik telah mampu meningkatkan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Salah satu penelitian yang dilakukan Ikbal *et al.*, (2016) pada ikan nila dengan penambahan probiotik *Bacillus sp.* dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila salin yaitu sebanyak 0.0034 mL/L. Khotimah *et al.*, (2018) juga melakukan penelitian penambahan probiotik pada pakan dan media pemeliharaan yang menunjukkan bahwa penambahan probiotik dengan dosis 30 ml/kg pakan memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan panjang dan berat, serta memberikan kelangsungan hidup tertinggi. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan probiotik komersial dengan kandungan suatu *Bacillus sp.* untuk upaya peningkatan pertumbuhan pada ikan patin melalui penambahan bakteri *Bacillus sp.* pada pakan.

Berdasarkan permasalahan diatas yang terletak pada rendahnya pencernaan pakan maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pakan Pasta yang di Per kaya *Bacillus sp.* Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap

pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*).

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Juni sampai Juli 2024, di Balai Budidaya Perikanan Air Tawar Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga, Sibuluan Indah, Kecamatan Pandan, Tapanuli Tengah, Sumatera Utara.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah eksperimen kuantitatif. Metode penelitian eksperimen kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu yang dilakukan secara tradisional menggunakan RAL (rancangan acak lengkap) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu

1. Perlakuan 1: tidak ada penambahan *Bacillus sp.*
2. Perlakuan 2: *Bacillus sp.* 5ml/kg pakan
3. Perlakuan 3: *Bacillus sp.* 10 ml/kg pakan
4. Perlakuan 4: *Bacillus sp.* 15 ml/kg pakan

Adapun parameter yang diukur yaitu :

a) Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (LPS) dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.*, (1991) :

$$LPS = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

LPS = laju pertumbuhan harian spesifik (%/hari)

$\ln W_t$ = berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g/ekor)

$\ln W_o$ = berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)

t = waktu (lama pemeliharaan)

b) Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan rumus Effendie, (1997) :

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

W_m = Pertumbuhan berat mutlak (gram)

W_t = Berat biomassa pada akhir penelitian (gram)

W_o = Berat biomassa pada awal penelitian (gram)

c) Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertambahan panjang mutlak merupakan selisih antara panjang pada ikan antara ujung kepala hingga ujung ekor tubuh pada akhir penelitian dengan panjang tubuh pada awal penelitian.

$$P_m = L_t - L_o$$

Keterangan

P_m = Pertambahan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata akhir (cm)

L_o = Panjang rata-rata awal (cm)

d) Efisiensi Pakan

Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian serta berat ikan pada awal dan akhir penelitian akan diperoleh informasi tentang efisiensi pakan.

$$EP = \frac{(B_t + B_d) - B_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan .

EP = Efisiensi pakan %

B_t = Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g)

B_o = Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (g)

B_d = Bobot biomassa ikan yang mati selama penelitian (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi ikan selama penelitian (g)

e) Tingkat Kelulushidupan

Jumlah ikan yang hidup pada awal dan akhir penelitian memberikan informasi tingkat kelulushidupan ikan.

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

Keterangan

SR = Kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

f) Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran ini dilakukan diawal, pertengahan dan akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Laju Pertumbuhan Spesifik

Nilai rata-rata pertumbuhan spesifik ikan patin pada setiap perlakuan disajikan pada tabel berikut :

Laju Pertumbuhan Spesifik (%)				
Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	4,4	8,4	9,3	9,8
2	6,0	8,4	11	8,9
3	6,1	7,9	8,5	7,2
Jumlah	16,5	24,7	28,6	25,9
Rata-rata	5,5±9,7^a	8,2±2,8^b	9,5±1.1^b	8,6±1.3^b

Hasil penelitian pada laju pertumbuhan spesifik P2 (10ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 9,5% namun tidak berbeda nyata dengan P3 dan P1. Meskipun ada perbedaan dalam tingkat laju pertumbuhan, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Namun P2 menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap P0. Pada perlakuan P2 dengan dosis 10 ml menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan patin optimal. Pemberian pakan yang optimal akan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Penambahan *Bacillus sp.* dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan patin memberikan perbedaan dengan tanpa penambahan *Bacillus sp.* ini membuktikan bahwa adanya peran aktif dari bakteri dalam saluran pencernaan ikan tersebut. Gatesoupe, (1999) dalam Rachmawati *et al.*, (2019) menyatakan bahwa aktifitas bakteri dalam pencernaan akan berubah dengan cepat ketika ada mikroba yang masuk melalui pakan dan air.

b) Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertambahan berat ikan merupakan indikator keberhasilan usaha budidaya ikan, semakin cepat pertumbuhan berat ikan menunjukkan kinerja yang efisien. Data hasil pertumbuhan berat mutlak yang diperoleh disajikan pada tabel dibawah ini.

Ulangan	Data Berat mutlak benih ikan patin			
	P0	P1	P2	P3
1	0,2	0,5	0,8	0,5
2	0,3	0,6	1,0	0,5
3	0,3	0,5	0,7	0,4
Jumlah	0,8	1,6	2,4	1,4
Rata-rata	0,3±0,5^a	0,5±0,6^b	0,8±1,5^c	0,5±0,3^b

Hasil perhitungan pertumbuhan berat mutlak benih ikan patin pada P2 (10 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 0,816 gr, di susul dengan perlakuan P1 (5 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 0,540 gr, pada P3 (15 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 0,463 gr, dan hasil terendah dari pertumbuhan berat mutlak ini terdapat pada P0 (0 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 0,256 gr. Tingginya nilai pertumbuhan berat rata-rata pada perlakuan P2 diduga karena adanya bakteri *Bacillus sp.* yang dapat membantu proses degradasi senyawa organik dan pertumbuhan ikan. Bakteri *Bacillus sp.* tersebut mampu merombak protein menjadi asam amino dan kemudian diserap oleh saluran pencernaan ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuriana *et al.*, (2017) menyatakan bahwa semakin banyak bakteri yang terkandung dalam pakan, maka nutrisi pada pakan akan semakin seimbang. Nutrisi pakan seimbang memudahkan ikan untuk mendukung aktivitas dan pertumbuhan ikan.

c) Pertumbuhan Panjang Mutlak

Dari data hasil penelitian, kemudian di analisis kedalam tabel anova maka di peroleh rata-rata nilai pertumbuhan panjang mutlak benih ikan patin yang di sajikan pada tabel berikut.

Ulangan	Data panjang mutlak benih ikan patin			
	P0	P1	P2	P3
1	1,0	1,7	2,4	1,8
2	1,2	1,8	2,5	1,7
3	1,3	1,7	2,3	1,5
Jumlah	3,6	5,2	7,2	4,9
Rata-rata	1,2±1,5^a	1,7±0,5^b	2,4±1,0^c	1,6±1,5^b

Hasil perhitungan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan patin pada P2 (10 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 2,4cm, di susul dengan perlakuan P1 (5 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,7cm, pada P3 (15 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,6cm, dan hasil terendah dari pertumbuhan panjang mutlak ini terdapat pada P0 (0 ml). Noviana *et al.*, (2014) menyatakan bahwa hal ini dikarenakan kurangnya kandungan bakteri pada P0 sehingga tidak terjadinya peningkatan enzim pencernaan dan proses hidrolisis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana atau tidak maksimal dan menyebabkan penyerapan protein kurang optimal dan pertumbuhan menjadi lambat. Penambahan probiotik berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan panjang ikan patin, hal ini karena dipengaruhi ketersediaan makanan, dan variasi ukuran tubuh ikan. Safitri (2019) menyatakan bahwa pemberian suplemen/probiotik dengan dosis rendah tidak akan memberikan efek yang positif terhadap pertumbuhan, sedangkan pemberian dosis probiotik yang terlalu tinggi tidak akan termanfaatkan secara optimal, sehingga pemberian dosis probiotik pada ikan harus diberikan dengan dosis yang tepat.

d) Efisiensi Pakan

Ulangan	Efisiensi Pakan (%)			
	P0	P1	P2	P3
1	0,57	1,17	1,44	1,19
2	0,85	1,30	1,65	1,13
3	0,84	1,17	1,12	1,14
Jumlah	2,3	3,6	4,2	3,5
Rata-rata	0,75±1,5^a	1,21±0,7^b	1,40±2,6^b	1,16±0,3^b

Hasil perhitungan efisiensi pakan benih ikan patin pada P2 (10 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 1,40%, di susul dengan perlakuan P1 (5 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,21%, pada P3 (15 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,16%, dan hasil terendah dari efisiensi pakan ini

terdapat pada P0 (0 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 5,5%. Nilai efisiensi pakan perlakuan yang terbesar adalah penambahan *Bacillus sp.* dengan dosis sebesar 10ml. Dosis yang diberikan pada perlakuan ini merupakan dosis yang tepat untuk ikan dalam mencerna pakan yang diberikan sehingga menghasilkan pertumbuhan yang lebih optimum dibandingkan perlakuan lainnya. Tingginya nilai efisiensi pakan dengan penambahan *Bacillus sp.* pada perlakuan P2 diduga karena pakan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. Bakteri *Bacillus sp.* pada pakan mampu menghasilkan enzim-enzim yang berfungsi sebagai pemecah nutrisi sehingga mengoptimalkan penyerapan nutrisi pakan pada saluran pencernaan.

e) Tingkat Kelulushidupan

Kelulushidupan (%)				
Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	77	93	100	100
2	83	100	93	100
3	87	93	100	90
Jumlah	247	287	293	290
Rata-rata	82±5,0^a	96±4,0^b	98±4,0^b	97±5,7^b

Hasil analisis data membuktikan bahwa perlakuan dengan penambahan *Bacillus sp.* sebesar 10 ml/kg pakan memiliki hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya sedangkan perlakuan tanpa penambahan *Bacillus sp.* sebesar 0 ml/kg pakan memiliki hasil paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni kelangsungan hidup sebesar 82%. Penambahan probiotik pada pakan ikan patin menghasilkan kelulushidupan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan patin yang diberi pakan tanpa probiotik. Kelangsungan hidup yang rendah dapat terjadi karena ikan mengalami kekurangan makan berkepanjangan, akibat tidak terpenuhinya energi untuk pertumbuhan dan mobilitas karena kandungan gizi pakan tidak mencukupi sebagai sumber energi. Untuk mengatasi rendahnya kelangsungan hidup yaitu dengan pemberian pakan yang tepat baik dalam ukuran, jumlah dan kandungan gizi dari pakan yang diberikan (Wijayanti, 2019).

f) Kualitas Air

Parameter kualitas air			
Perlakuan	Suhu (°C)	pH (ppt)	DO mg/L
P0	25	6	6,6
P1	25	6	6,6
P2	25	6	6,6
P3	25	6	6,6

Menurut Kordi 2010 dalam Alfisha *et al.*, 2020 ikan patin hidup pada suhu berkisar 25-33° C sedangkan suhu air selama penelitian berkisar antara 25°C. Nilai pH menunjukkan keseimbangan asam dan basa dalam air. Nilai pH yang didapatkan selama penelitian berkisar 6. Nilai pH ini masih mendukung untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin. Hal ini berdasarkan pernyataan Khairuman *et al.*, (2002) dalam Khotimah *et al.*, (2016) bahwa ikan patin memiliki toleransi yang panjang terhadap pH yaitu 5,0-9,0. Sedangkan hasil data oksigen terlarut diperoleh selama penelitian berkisar antara 6,6 mg/l. Kisaran Oksigen terlarut yang disarankan adalah >4(SNI,2000). Menurut Khotimah *et al.* (2016), menyatakan bahwa DO yang optimal untuk budidaya ikan patin yaitu berkisar antara 2,0-7,0 ml/l,

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :
1. Dosis *Bacillus sp.* yang terbaik terdapat pada P2 (10ml/kg) dengan hasil sebesar 0,816 gram dan 2,4 cm serta tingkat kelulushidupan 98%.
2. Dosis *Bacillus sp.* yang terbaik terdapat pada P2 (10ml/kg) dengan hasil sebesar 0,816 gram dan 2,4 cm serta tingkat kelulushidupan 98%.

DAFTAR PUSTAKA

Alfisha, T.H., Syakirin, M.B., Mardiana, T.Y., Linayati, L. and Madusari, B.D., 2020. Penambahan vitamin C pada pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 18(2).

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Barat. (2016). *Buku tahunan statistik*. Dinas kelautan dan perikanan, Bandung.

Fajri, A.M., A.N. Aryani. 2015. Penambahan probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). *Students of Faculty of Fisheries and Marine Science*. 1-11

Ikbal, M., Soadiq, S., Murni, A. A., & Akmaluddin, A. M. Pengaruh Pemberian Bakteri *Bacillus Sp.* Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) dalam Sistem Bioflok.

Indah, L. I. D. Y. N., Nazara, D. Y., Mulyadi, M., & MT, U. M. U. (2018). Pengaruh dosis probiotik Aquaenzymys berbeda pada pakan

- terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 5(1), 1-15.
- Khotimah, K., & Helmizuryani, H. (2018). Peran probiotik pada pakan dan media pemeliharaan terhadap peningkatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Fiseries*, 6(1), 12-16.
- Noviana, P., 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan Dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), pp.183-190.
- Pase, A. K., Suriono, H., Siregar, A., Siregar, A. R., & Sinaga, D. G. (2023, December). Perluasan pasar produk olahan ikan patin melalui perbaikan kemasan dan promosi daring di desa Buntut Seberang Kabupaten Asahan. In *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu Universitas Asahan* (Vol. 1, pp. 720-724).
- Rachmawati, D., Samidjan, I., Pranggono, H., & Agus, M. (2019). Penambahan probiotik yang berbeda pada pakan buatan terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *PENAAkuatika*, 18(2), 63-74.
- Safitri. (2019). Pemeliharaan Benih Ikan Selais (*Ompok Hypophthalmus*) Dengan Penambahan Probiotik Boster Biolacto Pada Pakan Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Sistem Resirkulasi. [Skripsi]. *Fakultas Perikanan dan Kelautan*. Universitas Riau.
- Setiawati JE, Adiputra YT, Hudaidah S. 2013. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1 (2): 151-162.
- Wijayanti, R., Muarif dan D. Lesmana. 2019. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Rasio Konversi Pakan pada Budidaya Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan Sistem Bioflok dan Pemberian Pakan Kadar Protein yang Berbeda. *Jurnal Mina Sains*. Vol 5 (1) : 42 - 49.
- Witoko P, Syarief R dan Raharja S. 2013. Kelayakan dan strategi pengembangan usaha pembenihan ikan patin di CV Mika Distrindo. *Manajemen IKM* 8(2): 115-122
- Yuriana, L., Santoso, H. and Sutanto, A., 2017. Pengaruh probiotik strain *Lactobacillus* terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pakan lele masamo (*Clarias sp*) tahap pendederan I dengan sistem bioflok sebagai sumber biologi. *Jurnal lentera pendidikan pusat penelitian lppm um metro*, 2(1), pp.13-23.