

PENGARUH PENAMBAHAN BAKTERI ASAM LAKTAT (*Lactobacillus sp*) PADA PAKAN TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN, KELULUSHIDUPAN DAN FCR IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*)

Sakti Yonni H. Purba¹, Susi Santikawati², Septianus Zalukhu³

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: saktiyonnie@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus sp*) Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan, Kelulushidupan Dan FCR Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). Metode penelitian eksperimen bersifat kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu yang dilakukan secara tradisional menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap), dengan 4 perlakuan dan masing-masing memiliki 3 ulangan. Hasil penelitian yaitu ada pengaruh nyata penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan terhadap laju pertumbuhan spesifik panjang, laju pertumbuhan spesifik berat, laju pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan berat mutlak, kelulushidupan, FCR pada ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Dosis yang tertinggi diperoleh pada P3 (8 ml) dengan rata-rata laju pertumbuhan spesifik panjang mencapai (2,5%). Dosis yang tertinggi diperoleh pada P3 (8 ml) dengan rata-rata laju pertumbuhan spesifik berat mencapai (6,7%). Dosis yang tertinggi diperoleh pada P3 (8 ml) dengan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak mencapai (5,8%). Dosis yang optimal diperoleh pada P3 (8 ml) dengan rata-rata pertumbuhan berat mutlak mencapai (7,7%). Dosis yang tertinggi pada P3 (8 ml) dan P1 (4 ml) dengan rata-rata kelulushidupan (98%). Dosis yang tertinggi pada P0 (kontrol) mencapai (2,1%). Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus sp*) Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan, Kelulushidupan Dan FCR Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) layak digunakan dalam budidaya ikan.

Kata Kunci : Ikan_Lele, Bakteri_Asam_Laktat, Pakan, Pertumbuhan, Kelulushidupan.

THE EFFECT OF ADDING LACTIC ACID BACTERIA (*Lactobacillus sp*) TO FEED ON GROWTH RATE, SURVIVAL AND FOOD CONVERSION RATIO OF SANGKURIANG CATFISH (*Clarias gariepinus*)

Sakti Yonni H. Purba¹, Susi Santikawati², Septianus Zalukhu³

¹Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries Collage

²Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries Collage

³Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries Collage

Email: saktiyonnie@gmail.com

Abstract. This research aims to determine the effect of adding lactic acid bacteria (*Lactobacillus sp*) to feed on growth rate, survival and FCR of catfish (*Clarias gariepinus*). Quantitative experimental research methods are research methods used to find the effect of certain treatments which are carried out traditionally using RAL (Completely Randomized Design), with 4 treatments and each having 3 replications. The results of the research were that there was a real effect of adding lactic acid bacteria (*Lactobacillus sp*) to feed on the specific growth rate in length, specific growth rate in weight, absolute length growth rate, absolute weight growth rate, survival rate, FCR in sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus*). The highest dose was obtained at P3 (8 ml) with an average

specific growth rate of length reaching (2.5%). The highest dose was obtained at P3 (8 ml) with an average weight specific growth rate of (6.7%). The highest dose was obtained at P3 (8 ml) with an average absolute length growth of (5.8%). The optimal dose was obtained at P3 (8 ml) with an average absolute weight growth of (7.7%). The highest dose was at P3 (8 ml) and P1 (4 ml) with an average survival rate (98%). Based on these results, it can be seen the effect of adding lactic acid bacteria (*Lactobacillus* sp) to feed on growth rate, survival and FCR of catfish (*Clarias gariepinus*) suitable for use in fish farming.

Keywords: *Catfish, Lactic_Acid_Bacteria, Feed, Growth, Survival.*

PENDAHULUAN

Ikan lele termasuk ikan air tawar yang banyak dikembangkan di Indonesia. Hal ini karena memiliki harga yang relatif murah, memiliki rasa daging yang lezat dan mengandung gizi tinggi. Ikan lele adalah salah satu komoditas air tawar yang banyak diminati masyarakat untuk dibudidaya, baik dalam skala kecil maupun skala besar (Fajri *et al.*, 2015). Hal ini disebabkan karena ikan lele mempunyai prospek pasar yang baik. Keunggulan ikan lele dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya adalah pertumbuhan relatif lebih cepat, pemeliharaan lebih mudah dan memiliki kandungan gizi yang baik (Primashita *et al.*, 2017).

Pakan merupakan unsur yang sangat penting dalam budidaya dalam menunjang kelangsungan dan pertumbuhan hidup ikan lele. Kebutuhan pakan dalam satu siklus budidaya mencapai 60-70% dari total biaya produksi khususnya pada penggunaan pakan komersil (Dewi & Tahapari, 2018). Tingginya biaya dan rendahnya kualitas pakan merupakan hambatan dalam proses budidaya. Oleh karena itu diperlukan pakan tambahan (*feed additive*) yang ditambahkan ke pakan agar diperoleh pertumbuhan ikan dan efisiensi pakan yang lebih baik, sehingga dapat mengurangi biaya produksi (Saputra, 2018).

Probiotik adalah mikroba hidup yang bersifat mikroskopik dan dapat diaplikasikan ke pakan komersil, karena dapat membantu mengoptimalkan pencernaan. Proses penyerapan nutrisi dapat berlangsung dengan baik dan akan memberi dampak pada peningkatan kesehatan, ketahanan tubuh terhadap patogen dan percepatan pertumbuhan (Apriani & Putri, 2021). Pemeliharaan ikan lele dengan penambahan probiotik pada pakan dapat menjadi solusi untuk menekan biaya pakan. Probiotik mengandung sebagian besar mikroorganisme *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* yang dapat mengkomposisi pakan menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga penyerapan nutrisi didalam tubuh ikan dapat berlangsung lebih singkat (Kesuma *et al.*, 2019).

Probiotik pada saat ini sudah banyak diproduksi dengan kandungan bakteri yang berbeda-beda. Dengan demikian perlu dilakukan kajian terkait dengan efektivitas dan penggunaannya. Untuk mengetahui hal tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus* sp) Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan, Kelulushidupan Dan FCR Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)".

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

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

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian adalah Stoples, Kertas Lakmus, Termometer, DO Meter, Kertas Milimeter, Timbangan Digital, Sesar, Alat Tulis, Kamera Hp, Suntik, Ember, Kertas Label, Blower, Pipa Aerator, Elbow, Simpang T, Selang Aerasi, Batu aerasi, Keran aerator tunggal, Keran aerator 3 lubang, Botol spray, Tisu, Serbet, Lem pipa, Air tawar, BAL (*Lactobacillus* sp), Ikan Lele Sangkuriang, Pelet Pf 500.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah penelitian eksperimental kuantitatif. Metode penelitian eksperimen kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari perlakuan tertentu yang menggunakan RAL (Rancang Acak Lengkap) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan ini mengacu pada penelitian (Nurita Putra *et al.*, 2020) :

P0 : Tidak ada perlakuan

P1 : Penambahan BAL (*Lactobacillus* sp) 4 mL/Kg pakan

P2 : Penambahan BAL (*Lactobacillus* sp) 6 mL/Kg pakan

P3 : Penambahan BAL (*Lactobacillus* sp) 8 mL/Kg pakan.

Model Pengelolaan data dilakukan dengan uji ANOVA (*Analysis of variance*) untuk menguji parameter laju pertumbuhan, kelulushidupan dan fcr dengan menggunakan aplikasi SPSS. Apabila ada pengaruh maka dilanjutkan dengan uji BNT dengan uji Duncan.

Prosedur Penelitian

Adapun tahap pelaksanaan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Persiapan Wadah Pemeliharaan

- Menyiapkan wadah/media berupa ember sebanyak 12 buah
- Ember dibersihkan dengan cara digosok dengan kain dan pasir,
- Ember yang sudah digosok dengan menggunakan pasir dibilas dengan air bersih

- yang mengalir, ember dikering anginkan ditempat teduh,
- Setelah ember kering dilanjutkan dengan mengisi air yang sudah diendapkan selama satu malam sebanyak 30 liter kedalam ember,
 - Ember yang sudah terisi air dilengkapi dengan aerasi untuk menyuplai oksigen. Kemudian dilakukan pengukuran kualitas air sebagai data awal.

Pemilihan dan Pendederan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

- Ikan lele sangkuriang yang digunakan sebagai bahan penelitian berukuran 5-7 cm. Bebas dari hama dan penyakit dengan kondisi fisik yang sehat, gerakan lincah, nafsu makan tinggi,
- Ikan lele sangkuriang diukur panjang untuk mendapatkan data awal penelitian dengan menggunakan kertas milimeter,
- Ikan lele sangkuriang diukur berat untuk mendapatkan data awal dengan menggunakan timbangan digital
- Ikan lele tidak langsung ditebar kedalam media air, tetapi terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi selama 15 menit yang bertujuan agar ikan lele sangkuriang dapat beradaptasi terhadap lingkungan barunya.

Persiapan Pakan

- Pakan ditimbang sesuai berat ikan yang telah diukur panjang dan beratnya,
- Pakan dibagi dalam 4 wadah plastik dan disishkan
- Selanjutnya pencampuran antara BAL (*Lactobacillus sp*) dengan dan air 500 mL/Kg pakan. Dimasukkan kedalam 4 botol Spray dengan dosis perlakuan yang berbeda.
- Pakan yang sudah disemprotkan dikering anginkan selama 15 menit sampai meresap kedalam pakan.
- Setelah kering pakan siap ditebar.

Pemeliharaan Ikan

- Pemberian pakan
Pemberian pakan 3 kali sehari dengan dosis 5% dari berat ikan sedangkan frekuensi diberikan 3 kali sehari (pukul 08:00 WIB, 13:00 WIB, 17:00 WIB) menggunakan pakan komersial PF 500 dengan campuran Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus sp*) dan air.
- Pengecekan kualitas air
Pengecekan kualitas air dengan melakukan pengukuran terhadap pH menggunakan kertas lakmus (sekali seminggu), pengukuran DO (sekali seminggu) dan pengukuran suhu menggunakan termometer setiap hari (pagi dan

- sore) dan melakukan penyiponan sekali seminggu.
- Sampling
Sampling dilakukan sekali seminggu dengan cara mengukur panjang dan menimbang berat ikan dengan mengambil sampel 5 ekor/wadah perlakuan.

Parameter Yang Diamati

Laju Pertumbuhan Spesifik Panjang (LPSP)

Laju pertumbuhan spesifik merupakan % dari selisih panjang akhir dan panjang awal, dibagi dengan lamanya waktu pemeliharaan. Menurut Zenneveld *et al.*, (1991) dalam (Mulqan *et al.*, 2017), rumus yang digunakan adalah:

$$LPSP(\%) = \frac{\ln Lt - \ln Lo}{t} \times 100$$

LPSP = Laju pertumbuhan spesifik panjang (%/hari),
LnLt = Panjang rata-rata benih pada awal pemeliharaan

LnLo = Panjang rata-rata benih pada hari ke-t (g),
T = Lama pemeliharaan (hari).

Laju Pertumbuhan Spesifik Berat (LPSB)

Laju pertumbuhan spesifik merupakan % dari selisih berat akhir dan berat awal, dibagi dengan lamanya waktu pemeliharaan. Menurut Zenneveld *et al.*, (1991) dalam (Mulqan *et al.*, 2017), rumus yang digunakan adalah:

$$LPSB(\%) = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100$$

LPSB = Laju pertumbuhan spesifik berat (%/hari),
LnWt = Berat rata-rata benih pada awal pemeliharaan (g),

LnWo = Berat rata-rata benih pada hari ke-t (g),
T = Lama pemeliharaan (hari).

Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan

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. Pertambahan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997) dalam (Mulqan *et al.*, 2017) rumus pertumbuhan panjang mutlak adalah:

$$Pm (Cm) = Lt - Lo$$

Pm = Pertambahan panjang mutlak (cm),

Lt = Panjang rata-rata akhir (cm),

Lo = Panjang rata-rata awal (cm).

Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan

Pertumbuhan berat mutlak merupakan selisih atau perbandingan berat pada akhir penelitian dengan berat pada awal penelitian dapat dihitung dengan rumus Effendie (1997) dalam (Mulqan *et al.*, 2017) rumus pertumbuhan berat mutlak adalah:

$$Wm \text{ (Gram)} = Wt - Wo$$

Wm = Pertumbuhan berat mutlak (gram),
Wt = Berat biomassa pada akhir pemeliharaan (gram),
Wo = Berat biomassa pada awal pemeliharaan (gram)

Kelulushidupan Ikan

Kelulushidupan adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian. kelulushidupan dapat dihitung dengan rumus menurut Effendi (2002) dalam (Wulandari & Suharman, 2021) sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

SR = Survival rate (%),
Nt = Jumlah ikan di akhir pemeliharaan (ekor),
No = Jumlah ikan awal pemeliharaan (ekor).

FCR (Food Conversion Ratio)

FCR adalah perbandingan antara berat pakan ikan yang sudah diberikan dalam siklus periode tertentu, dengan berat total biomassa yang dihasilkan. Berat ikan bisa diketahui melalui metode sampling, tanpa harus menimbang seluruh populasi ikan. Menurut Effendie (1997) dalam (Simamora et al., 2021) untuk menghitung efisiensi pakan yang digunakan dapat digunakan rumus di bawah ini:

$$FCR (\%) = \frac{F}{Wt + Wb - Wo}$$

Keterangan Rumus:

FCR : Feed Conversion Ratio
F : Jumlah pakan yang dikonsumsi
Wt : Biomassa ikan akhir (kg)
Wb : Biomassa ikan mati (kg)
Wo : Biomassa ikan awal (kg)

Kualitas air

Air merupakan media utama untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan serta organisme yang hidup di dalamnya. Effendi (2003) dalam (Scabra & Setyowati, 2019) menyatakan bahwa ikan dapat hidup dengan baik pada media budidaya yang sesuai dengan kebutuhannya. Pada kondisi yang optimal, ikan dapat tumbuh dengan maksimal. Pada kondisi yang kurang optimal, ikan lebih banyak beradaptasi sehingga pertumbuhannya tidak maksimal.

Tabel 3. Kualitas air

No	Parameter Kualitas Air	Alat	Kegunaan
1.	Suhu	Termometer	• Siapkan termometer

			<p>pastikan dalam kondisi baik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilih waktu pengukuran yang konsisten, karena suhu air berubah sepanjang hari. • Celupkan termometer kedalam air hingga mencapai kedalaman yang diinginkan, kemudian tunggu beberapa waktu sampai stabil • Hasil pengukuran suhu dicatat setiap dilakukan pengukuran. • Untuk memastikan suhu air berada dalam rentang yang sesuai dengan spesies ikan budidaya yang dibudidayakan. Pemantauan suhu secara berkala. • Jika suhu air berada diluar rentang yang aman, lakukan tindakan yang diperlukan, seperti menambah air.
--	--	--	--

2.	<i>Potential Hydrogen (pH)</i>	Kertas Lakmus	<ul style="list-style-type: none"> • Siapkan kertas lakmus, pastikan dalam kondisi baik. • Pilih waktu pengukuran yang konsisten untuk mendapatkan data yang stabil dan representatif. • Celupkan strip kertas lakmus kedalam air dan bandingkan warnanya dengan skala pH yang disediakan. • Catat hasil pengukuran.
3.	<i>Dissolved oxygen</i>	DO Tester DO9100	<ul style="list-style-type: none"> • Siapkan DO Tester DO9100 dalam kondisi baik, Tekan tombol daya sampai nyala dan lakukan (kalibrasi) • Probe DO Tester DO9100 dicelupkan kedalam air. Pastikan mode pengukuran yang benar. • Pastikan probe DO Tester 9100 kedalam air. • Tunggu beberapa saat waktu sampai nilai yang ditampilkan stabil. • Data dicatat yang tertera

			<p>dalam layar dalam satuan miligram per liter (mg/L) atau persen saturasi (%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setelah selesai pengukuran, matikan alat DO Tester 9100 dan dibersihkan.
--	--	--	---

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Laju Pertumbuhan Spesifik Panjang Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

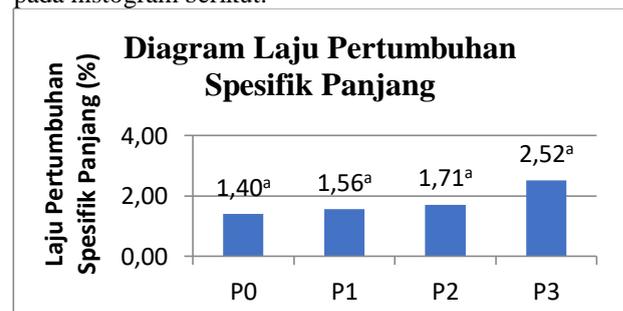
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka laju pertumbuhan spesifik panjang ikan lele (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3. Laju pertumbuhan spesifik panjang ikan lele

Laju Pertumbuhan Spesifik Panjang (%)				
Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	1,4	1,8	1,3	2,3
2	1,4	1,6	1,9	2,6
3	1,4	1,3	1,9	2,6
Jumlah	4,2	4,7	5,1	7,6
Rata-rata	1,4 ±0,0^a	1,6 ±0,2^a	1,7±0,1^a	2,5±0,4^b

Keterangan : P0 (kontrol), P1 (4 mL/kg pakan), P2 (6 mL/kg pakan) , P3 (8 mL/kg pakan)

Berdasarkan Tabel diatas, hasil analisis One Way Anova menunjukkan bahwa penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan memberikan pengaruh yang signifikan. Dengan Fhitung (14,83) > Ftable (4,06) maka hipotesis H1 diterima H0 ditolak dilanjutkan dengan uji BNT. Dari data tersebut maka rata-rata nilai laju pertumbuhan spesifik panjang ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada histogram berikut.



Gambar 5. Laju pertumbuhan spesifik panjang ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Pada diagram diatas, dapat diketahui pengaruh penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan terhadap laju pertumbuhan spesifik panjang dengan perbedaan tiap perlakuan. Berdasarkan Uji BNT laju pertumbuhan spesifik panjang ikan lele pada P3 (8 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 2,5 %, disusul dengan perlakuan P2 (6 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,7%, pada P1 (4 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,6%, dan hasil terendah dari laju pertumbuhan spesifik panjang terdapat pada P0 (0 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,4%. Hasil penelitian laju pertumbuhan spesifik panjang P3 (8 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 2,5% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap P2 (6 ml) dengan rata-rata 1,7%, P1 (4 ml) dengan rata-rata sebesar 1,6% dan P0 (0 ml) dengan rata-rata 1,4%.

Pada perlakuan P3 dengan dosis bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) 8 ml menunjukkan laju pertumbuhan spesifik panjang yang optimal. Penambahan *Lactobacillus sp.* dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) memberikan perbedaan dengan tanpa adanya penambahan *Lactobacillus sp.* ini membuktikan bahwa bakteri ini berperan aktif dalam saluran pencernaan ikan tersebut. (Amin *et al.*, 2017) suplementasi probiotik dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik baik berat maupun panjang pada beberapa organisme akuatik.

Laju pertumbuhan ikan didukung dengan adanya ketersediaan pakan yang baik. pertumbuhan dipengaruhi keseimbangan nutrisi dalam pakan, nutrisi yang seimbang akan menghasilkan pertumbuhan yang baik dan pertumbuhan yang baik terjadi apabila energi dari pakan dapat diserap oleh tubuh serta adanya kelebihan bebas setelah itu digunakan untuk pemeliharaan tubuh.

Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun hasil spesifik berat ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

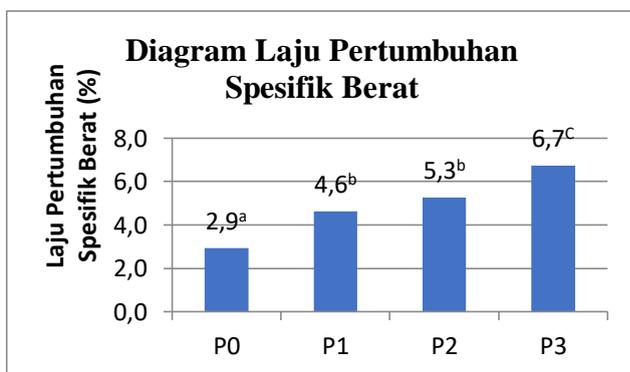
Tabel 4. Laju pertumbuhan spesifik berat ikan lele

Laju Pertumbuhan Spesifik Berat (%)				
Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	2.459	4.799	4.273	6.171
2	2.327	5.163	5.931	6.754
3	4.000	3.887	5.578	7.258
Jumlah	8.8	13.8	15.8	20.2

Rata-rata	2.9±0.9 ^a	4.6±0.5 ^b	5.3±0.8 ^b	6.7±0.4 ^c
-----------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Keterangan : P0 (kontrol), P1 (4 mL/kg pakan), P2 (6 mL/kg pakan) , P3 (8 mL/kg pakan)

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis One Way Anova menunjukkan bahwa penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan memberikan pengaruh yang signifikan. Dengan Fhitung (12,63) > Ftable (4,06) maka hipotesis H1 diterima H0 ditolak dilanjutkan dengan uji BNT. Dari data tersebut maka rata-rata nilai laju pertumbuhan spesifik berat ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada histogram berikut.



Gambar 6. Diagram laju pertumbuhan spesifik berat ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Pada diagram diatas, dapat diketahui pengaruh penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan terhadap laju pertumbuhan spesifik berat dengan perbedaan tiap perlakuan. Berdasarkan Uji BNT laju pertumbuhan spesifik berat ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada P3 (8 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 6,7 %, berbeda signifikan dengan perlakuan P2 (6 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 5,3%, pada P1 (4 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 4,6%, dan hasil terendah dari laju pertumbuhan spesifik panjang terdapat pada P0 (0 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 2,9%. Hasil penelitian laju pertumbuhan spesifik berat P3 (8 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 6,7% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap P0 (0 ml) dengan rata-rata sebesar 2,9%.

Pada perlakuan P3 dengan dosis bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) 8 ml menunjukkan laju pertumbuhan spesifik berat yang optimal. Penambahan *Lactobacillus sp.* dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) memberikan perbedaan dengan tanpa adanya penambahan *Lactobacillus sp.* Tingginya nilai pertumbuhan berat rata-rata P3 sebesar 6,7 % karena adanya bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) yang ditambahkan kedalam pakan menghasilkan enzim-enzim pencernaan yang mampu mengurai senyawa kompleks menjadi lebih sederhana sehingga dapat

dicerna oleh ikan. Sedangkan laju pertumbuhan spesifik berat terendah pada perlakuan P0 tanpa penambahan bakteri asam laktat (0 ml) dengan rata-rata 2,9% yang dikarenakan nutrisi dalam pakan tidak dapat diserap secara optimal. hal ini sesuai dengan pernyataan (Putra & Redjeki, 2018) enzim yang dihasilkan bakteri akan membantu menghidrolisis nutrisi pada pakan yang masih berupa molekul kompleks, seperti memecah karbohidrat, protein, lemak menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga mempermudah proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan. Adanya peningkatan pencernaan pada pakan berpengaruh baik bagi pertumbuhan karena nutrisi pada pakan mudah terserap. Hal ini didukung oleh (Yuriana *et al.*, 2017) menyatakan semakin banyak bakteri yang terkandung dalam pakan, maka nutrisi pada pakan akan semakin seimbang.

Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

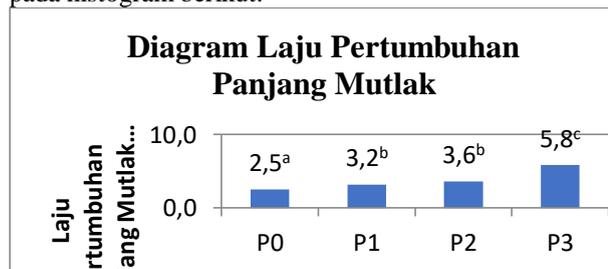
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasil panjang mutlak ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 5. Pertumbuhan Panjang Mutlak ikan lele

Data panjang mutlak ikan lele				
Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	2.5	3.6	2.7	5.2
2	2.5	3.4	4.1	5.9
3	2.5	2.5	3.9	6.4
Jumlah	7.6	9.5	10.7	17.5
Rata-rata	2.5±0,0^a	3.2±0,5^b	3.6±0,7^b	5.8±0,6^c

Keterangan : P0 (kontrol), P1 (4 mL/kg pakan), P2 (6 mL/kg pakan) , P3 (8 mL/kg pakan)

Berdasarkan Tabel 5, hasil analisis One Way Anova menunjukan bahwa penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan memberikan pengaruh yang signifikan. Dengan Fhitung (19,88) > Ftable (4,06) maka hipotesis H1 diterima H0 ditolak dilanjutkan dengan uji BNT. Dari data tersebut maka rata-rata nilai laju pertumbuhan panjang mutlak ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada histogram berikut.



Gambar 7. Diagram pertumbuhan panjang mutlak ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Pada diagram diatas, dapat diketahui pengaruh penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan terhadap laju pertumbuhan panjang mutlak dengan perbedaan tiap perlakuan. Berdasarkan Uji BNT laju pertumbuhan panjang mutlak ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada P3 (8 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 5,8 %, berbeda signifikan dengan perlakuan P2 (6 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 3,6%, pada P1 (4 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 3,2% dan hasil terendah dari laju pertumbuhan spesifik panjang terdapat pada P0 (0 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 2,5%. Hasil penelitian laju pertumbuhan panjang mutlak P3 (8 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 5,8% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap P0 (0 ml) dengan rata-rata sebesar 2,5%.

Pada perlakuan P3 dengan dosis bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) 8 ml menunjukkan laju pertumbuhan panjang mutlak yang optimal. Penambahan *Lactobacillus sp.* pada pakan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) memberikan perbedaan dengan tanpa adanya penambahan *Lactobacillus sp.* Tingginya pertumbuhan panjang pada P3 (8 ml) karena adanya penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan yang mempercepat penyerapan protein sehingga ikan lele (*Clarias gariepinus*) memiliki pertumbuhan panjang yang baik. Hal ini didukung oleh (Arsyad & Muharam, 2015) yang menyatakan bahwa pemberian *Lactobacillus sp.* yang masuk kedalam saluran pencernaan akan berkembangbiak dan membantu proses penyerapan protein untuk pertumbuhan panjang dan berat. Rendahnya pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan P0 (0 ml) karena kurangnya penyerapan nutrisi. Hal ini didukung oleh (Noviana, 2014) menyatakan kurangnya kandungan bakteri pada P0 sehingga tidak terjadinya peningkatan enzim untuk menghidrolisis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana atau tidak maksimal menyebabkan penyerapan protein kurang optimal dan pertumbuhan menjadi lambat.

Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun hasil berat mutlak ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

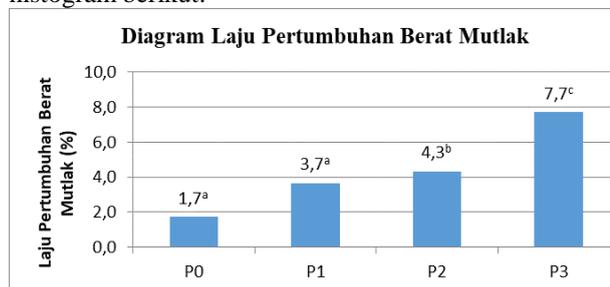
Tabel 6. Laju pertumbuhan Berat Mutlak ikan lele

Data Berat mutlak ikan lele				
Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	1.345	3.584	3.300	6.436
2	1.432	4.634	5.220	6.903
3	2.384	2.758	4.396	9.745
Jumlah	5.2	11.0	12.9	23.1

Rata-rata	1.7±0,5^a	3.7±0,9^a	4.3±0,9^b	7.7±1,7^c
------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Keterangan : P0 (kontrol), P1 (4 mL/kg pakan), P2 (6 mL/kg pakan) , P3 (8 mL/kg pakan)

Berdasarkan Tabel 6, hasil analisis One Way Anova menunjukkan bahwa penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan memberikan pengaruh yang signifikan. Dengan Fhitung (13,89) > Ftable (4,06) maka hipotesis H1 diterima H0 ditolak dilanjutkan dengan uji BNT. Dari data tersebut maka rata-rata nilai laju pertumbuhan berat mutlak ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada histogram berikut.



Gambar 8. Diagram pertumbuhan berat mutlak ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Pada diagram diatas, dapat diketahui pengaruh penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan terhadap laju pertumbuhan berat mutlak dengan perbedaan tiap perlakuan. Berdasarkan Uji BNT laju pertumbuhan berat mutlak ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada P3 (8 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 7,7 %, berbeda signifikan dengan perlakuan P2 (6 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 4,3%, pada P1 (4 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 3,7% dan hasil terendah dari laju pertumbuhan spesifik panjang terdapat pada P0 (0 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,7%. Hasil penelitian laju pertumbuhan berat mutlak P3 (8 ml) menjadi hasil tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 7,7% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap P0 (0 ml) dengan rata-rata sebesar 1,7%.

Pada perlakuan P3 dengan dosis bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) 8 ml menunjukkan laju pertumbuhan berat mutlak yang optimal. Penambahan *Lactobacillus sp.* dalam pakan terhadap berat mutlak ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) memberikan perbedaan dengan tanpa adanya penambahan *Lactobacillus sp.* Tingginya pertumbuhan berat mutlak pada P3 (8 ml) karena adanya penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan. Jumlah bakteri dengan dosis yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain akan meningkatkan aktivitas kerja bakteri secara maksimal. sehingga ikan dapat bertumbuh dengan optimal karena nutrisi dalam pakan bisa diserap tubuh dengan baik. Hal ini didukung oleh (Irianto, 2003

dalam (Putra & Redjeki, 2018) yang menyatakan pertumbuhan bobot dipengaruhi oleh ketersediaan pakan dan keberadaan bakteri pada saluran pencernaan ikan sehingga meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pada pakan. Rendahnya pertumbuhan berat mutlak pada P0 (0 ml) karena tidak adanya penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) sehingga tidak terjadinya peningkatan enzim dalam pencernaan. Penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) dalam pakan dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan tanpa probiotik. Hal ini didukung pernyataan (Hadijah & Gatta, 2022) proses hidrolisis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana tidak maksimal dan penyerapan protein kurang optimal dan pertumbuhan menjadi lambat.

Kelulushidupan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

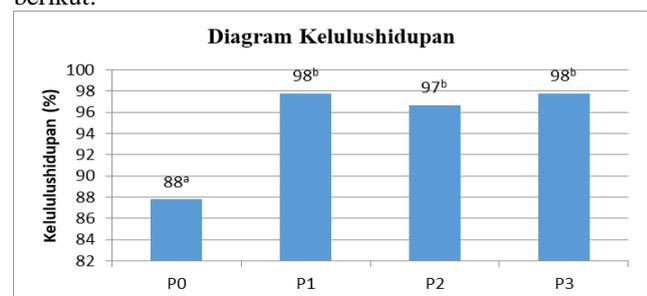
Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat dihasilkan data kelulushidupan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada Tabel di bawah ini:

Tabel 7. Kelulushidupan ikan lele

Kelulushidupan Ikan Lele (%)				
Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	87	97	90	100
2	90	100	100	97
3	87	97	100	97
Jumlah	263	293	290	293
Rata-rata	88±0,5^a	98±0,9^b	97±0,9^b	98±1,7^c

Keterangan : P0 (kontrol), P1 (4 mL/kg pakan), P2 (6 mL/kg pakan) , P3 (8 mL/kg pakan)

Berdasarkan Tabel 7, hasil analisis One Way Anova menunjukkan bahwa penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan memberikan pengaruh yang signifikan. Dengan Fhitung (6,33) > Ftable (4,06) maka hipotesis H1 diterima H0 ditolak dilanjutkan dengan uji BNT. Dari data tersebut maka rata-rata nilai kelulushidupan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada histogram berikut.



Gambar 9. Diagram kelulushidupan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Pada diagram diatas, dapat diketahui pengaruh penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan kelulushidupan dengan perbedaan tiap perlakuan. Berdasarkan Uji BNT kelulushidupan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada P3 (8 ml) dengan rata sebesar 98% dan P1 (4 ml) dengan rata-rata sebesar 98%) menjadi hasil tertinggi disusul dengan perlakuan P2 (6 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 4,3%, dan hasil terendah dari laju pertumbuhan spesifik panjang terdapat pada P0 (0 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,7%. Perlakuan P1 (4 ml) dengan rata-rata 98%, P2 (6 ml) dengan rata-rata 97% dan P3 (8 ml) dengan rata-rata 98% tidak berbeda secara signifikan namun berbeda nyata dengan P0 (0 ml)

Penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada P3, P1 dan P2 memiliki hasil tertinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan P0. Hal ini didukung oleh (Selim & Reda, 2015) yang menyatakan bahwa suplementasi probiotik dapat meningkatkan respon imun. Pada perlakuan P0 (0 ml) kelangsungan hidup yang rendah disebabkan akibat tidak tercukupinya energi karena nutrisi yang diserap tidak maksimal. Hal ini didukung oleh (Widyanti, 2019) yang menyatakan untuk mengatasi rendahnya kelangsungan hidup yaitu dengan pemberian pakan yang tepat baik dalam ukuran, jumlah dan kandungan gizi dari pakan yang diberikan. Faktor lain yang mempengaruhi kelulushidupan ikan karena faktor internal dan eksternal. Faktor dari dalam yaitu kemampuan ikan menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Kematian karena stress pada saat pengambilan sampling dan faktor eksternal lainnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kelulushidupan adalah faktor eksternal yang terdiri dari pH, suhu, DO, kecerahan. Semakin tinggi tingkat kecerahan maka akan semakin mudah untuk melakukan monitoring terhadap tingkah laku ikan.

Food Conversional Food (FCR)

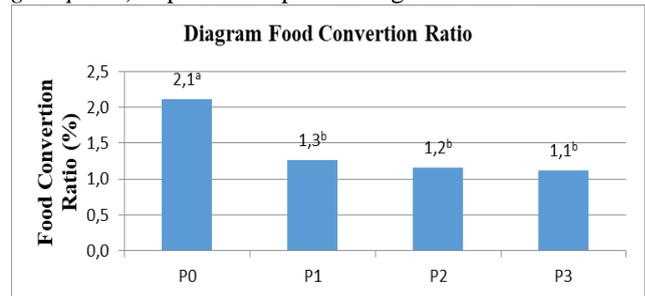
Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, konversi pakan yang diberikan pada ikan dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 8. Food Conversion Ratio

Food Conversion Ratio (%)				
Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	2.57	1.23	1.43	1.23
2	2.38	1.04	1.00	1.31
3	1.41	1.52	1.06	0.83
Jumlah	6.4	3.8	3.5	3.4
Rata-rata	2.1±1,7^a	1.3±1,7^b	1.2±5,7^b	1.1±1,7^b

Keterangan : P0 (kontrol), P1 (4 mL/kg pakan), P2 (6 mL/kg pakan) , P3 (8 mL/kg pakan)

Berdasarkan Tabel 8, hasil analisis One Way Anova menunjukkan bahwa penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan memberikan pengaruh yang signifikan. Dengan Fhitung (4,72) > Ftable (4,06) maka hipotesis H1 diterima H0 ditolak dilanjutkan dengan uji BNT. Dari data tersebut maka rata-rata nilai FCR ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada histogram berikut:



Gambar 10. Food Conversion Ratio

Pada diagram diatas, dapat diketahui pengaruh penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan terhadap FCR dengan perbedaan tiap perlakuan. Berdasarkan Uji BNT FCR ikan lele (*Clarias gariepinus*) pada P3 (8 ml) menjadi hasil terendah dengan nilai rata-rata sebesar 1,1 %, disusul dengan perlakuan P2 (6 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,2%, pada P1 (4 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 1,3%, dan hasil tertinggi dari FCR terdapat pada P0 (0 ml) dengan nilai rata-rata sebesar 2,1%. Perlakuan P3, P2 dan P1 tidak berbeda signifikan namun berbeda nyata dengan P0.

Tingginya nilai FCR pada P0 (0 ml) dengan rata-rata sebesar 2,1% disebabkan karena pakan yang diberikan tidak dapat dimanfaatkan ikan dengan baik akibat tidak adanya penyerapan nutrisi yang optimal karena tidak adanya penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*). Hal ini didukung oleh Anggraini (2012) dalam (Etviliani et al., 2021) pemanfaatan pakan yang kurang efisien karena tidak adanya enzim pencernaan yang dihasilkan oleh bakteri sehingga menyebabkan daya cerna ikan semakin berkurang. Rendahnya FCR pada P3 dikarenakan pakan yang diberikan mampu dimanfaatkan ikan dengan baik karena adanya aktivitas dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) menghasilkan enzim yang berperan untuk meningkatkan daya pencernaan ikan. Nilai konversi pakan menunjukkan banyak nya nutrisi yang dikonsumsi ikan dari pakan, semakin rendah nilai yang dihasilkan dan semakin efektif pakan tersebut digunakan.

Kualitas Air

Adapun parameter kualitas air yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 9. Laju pertumbuhan Berat Mutlak ikan lele

Parameter Kualitas Air			
Perlakuan	Suhu (°C)	pH (ppt)	DO mg/L
P0	26	7	6.7

P1	26	7	6.7
P2	26	7	6.7
P3	26	7	6.7

Keterangan : P0 (kontrol), P1 (4 mL/kg pakan), P2 (6 mL/kg pakan) , P3 (8 mL/kg pakan)

Suhu

Hasil pengukuran suhu selama penelitian berkisar antara 26°C -28°C. berdasarkan hasil nilai parameter kualitas air tersebut dapat disimpulkan bahwa kualitas air selama penelitian mendukung laju pertumbuhan, kelulushidupan dan fcr yang baik pada ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Hal ini didukung (Ahmad *et al.*, 2019) juga menyatakan bahwa suhu yang sesuai untuk pertumbuhan ikan Lele Sangkuriang berkisar antara 26-29.5°C. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan suhu selama pemeliharaan sudah cukup baik. Suhu media yang baik akan berpengaruh terhadap metabolisme ikan sehingga menambah nafsu makan dan mengkomsumsi pakan secara optimal. Karena semakin tinggi suhu mengakibatkan terjadinya penurunan kadungan oksigen terlarut.

pH (*Potential Hydrogen*)

Hasil pengukuran pH air selama penelitian didapatkan hasil berkisar antara 7,0 - 8. pH air tersebut memenuhi kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) hal ini dengan pernyataan Hermawan *et al.*, (2012) dalam (Kusumawati *et al.*, 2018) menyatakan bahwa kisaran pH yang optimum untuk budidaya ikan lele adalah pada kisaran pH sebesar 6-8,5. Jadi berdasarkan penelitian yang dilakukan kisaran pH selama pemeliharaan sudah cukup baik. Hal ini didukung oleh Warman, (2015) menyatakan secara umum nilai pH 7-9 merupakan indikasi sistem perairan yang sehat.

DO (*Dissolved Oxygen*)

Dalam budidaya perairan semakin tinggi kandungan oksigen terlarut maka akan semakin lebih baik kualitas airnya sehingga dapat meningkatkan nafsu makan ikan, yang dapat mempercepat proses pertumbuhan ikan dan efisiensi makanan akan meningkat. Kisaran kandungan oksigen terlarut/ Dissolved Oxygen (DO) dalam air pemeliharaan ikan dengan rata-rata 6,7 mg/ L. Nilai kisaran oksigen terlarut dari hasil pengamatan ini masih memenuhi kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan lele yaitu >3 mg/ L. Hal ini sesuai dengan pendapat (Wihardi *et al.*, 2014), menyatakan bahwa kadar Do yang baik dalam budidaya ikan yang optimal 4,5-7 mg/L.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ada pengaruh nyata penambahan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*) pada pakan terhadap laju pertumbuhan spesifik panjang, laju pertumbuhan spesifik berat, laju pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan berat mutlak, kelulushidupan, FCR pada ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).
2. Dosis yang tertinggi diperoleh pada P3 (8 ml) dengan rata-rata laju pertumbuhan spesifik panjang mencapai (2,5%) dan yang terendah pada P0 (kontrol) mencapai (1,4%). Dosis yang tertinggi diperoleh pada P3 (8 ml) dengan rata-rata laju pertumbuhan spesifik berat mencapai (6,7%) dan yang terendah pada P0 (kontrol) mencapai (2,9%). Dosis yang tertinggi diperoleh pada P3 (8 ml) dengan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak mencapai (5,8%) dan yang terendah pada P0 (kontrol) mencapai (2,5%). Dosis yang optimal diperoleh pada P3 (8 ml) dengan rata-rata pertumbuhan berat mutlak mencapai (7,7%) dan yang terendah pada P0 (kontrol) mencapai (1,7%). Dosis yang tertinggi pada P3 (8 ml) dan P1 (4 ml) dengan rata-rata kelulushidupan (98%) dan yang terendah pada P0 (kontrol) mencapai (88%). Dosis yang terendah pada P3 (8 ml) dengan rata-rata (1,1%) dan yang tertinggi pada P0 (kontrol) mencapai (2,1%).

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

- Ahmad, N., Herdelah, O., Zulkhasyni, Z., & Andriyeni, A. (2019). Pengaruh penyiponan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada sistem bioflok. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi Dan Budidaya Perairan*, 17(1), 49–57.
- Amin, M., Bolch, C. C. J., Adams, M. B., & Burke, C. M. (2017). Isolation of alginate lyase-producing bacteria and screening for their potential characteristics as abalone probiotics. *Aquaculture Research*, 48(11), 5614–5623.
- Apriani, I., & Putri, E. T. (2021). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) Budidaya Sistem Bioflok. *Jurnal Ruaya*, 9(1), 49–53.
- Arsyad, R., & Muharam, A. (2015). Kajian Aplikasi Probiotik dari Bahan Baku Lokal Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *The NIKe Journal*, 3(2).
- Dewi, R. R. S. P. S., & Tahapari, E. (2018).

- Pemanfaatan probiotik komersial pada pembesaran ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 275–281.
- Etviliani, M., Dhengi, S., & Rume, M. I. (2021). Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Tambahan Probiotik Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). *AQUANIPA, Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan*, 3(1).
- Fajri, M. A., Adelina, A., & Aryani, N. (2015). *Penambahan probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan baung (Hemibagrus nemurus)*. Riau University.
- Hadijah, H., & Gatta, R. (2022). Growth Performance of *Tilapia Oreochromis niloticus* with the Provision of GDM Probiotics maintained with the Biofloc System. *Torani Journal of Fisheries and Marine Science*, 140–148.
- Kesuma, B. W., Budiyo, B., & Brata, B. (2019). Efektifitas Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Kualitas Air Dan Laju Pertumbuhan Pada Pemeliharaan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Sistem Terpal. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 21–27.
- Kusumawati, A. A., Suprpto, D., & Haeruddin, H. (2018). Pengaruh ekoenzim terhadap kualitas air dalam pembesaran ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(4), 307–314.
- Mulqan, M., Rahimi, E., Afdhal, S., & Dewiyanti, I. (2017). *Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila gesit (Oreochromis niloticus) pada sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda*. Syiah Kuala University.
- 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), 183–190.
- Nurita Putra, S., Iskandar, & Pamukas, N. A. (2020). Pengaruh pemberian probiotik em4 pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang (*Clarias sp*) dengan Teknologi Bioflok. *Jurnal Akuakultur SEBATIN*, 1(1).
- Primashita, A. H., Rahardja, B. S., & Prayogo, P. (2017). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap Laju Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Journal of Aquaculture Science*, 1(1), 276586.
- Putra, S. E., & Redjeki, E. S. (2018). Pengaruh Pemberian Dosis Probiotik Yang Berbeda Padapakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clariasgariepinus*) Pemeliharaan Padat Tebar Tinggi. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 1(2), 22–29.
- Saputra, D. A. R. (2018). *Pengaruh Suplementasi Tepung Jintan Hitam (Nigella Sativa) Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging*. Universitas Brawijaya.
- Scabra, A. R., & Setyowati, D. N. (2019). Peningkatan mutu kualitas air untuk pembudidaya ikan air tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani*, 6(2), 267–275.
- Selim, K. M., & Reda, R. M. (2015). Improvement of immunity and disease resistance in the Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, by dietary supplementation with *Bacillus amyloliquefaciens*. *Fish & Shellfish Immunology*, 44(2), 496–503.
- Simamora, E. K., Mulyani, C., & Isma, M. F. (2021). Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 5(1), 9–16.
- Widyanti, W. (2019). *Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila Oreochromis niloticus Yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen Pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung Leucaena leucocephala*.
- Wulandari, A., & Suharman, I. (2021). Potensi Pemanfaatan Silase Maggot (*Hermetia Illucens*) Sebagai Sumber Kinerja Pertumbuhan Ikan Baung (*Hemibagrus Nemurus*). *Potential Utilization Of Silage Maggot (Hermetia Illucens) As A Protein Source To Substitute Fish Meal In Diet To Improve Growth*.
- Yuriana, L., Santoso, H., & 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), 13–23.