

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN SINBIOTIK TERHADAP
HISTOPATOLOGI GINJAL DAN HATI IKAN LELE (*Clarias gariepinus*)
YANG DIPAPAR BAKTERI *AEROMONAS SP.***



**NUR AWALIA RAMADHANI
C031 20 1072**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN SINBIOTIK TERHADAP
HISTOPATOLOGI GINJAL DAN HATI IKAN LELE (*Clarias gariepinus*)
YANG DIPAPAR BAKTERI *AEROMONAS SP.***

**NUR AWALIA RAMADHANI
C031 20 1072**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**EFFECT OF SYNBIOTIC FEED ON KIDNEY AND LIVER
HISTOPATHOLOGY OF CATFISH (*Clarias gariepinus*) EXPOSED TO
AEROMONAS SP.**

**NUR AWALIA RAMADHANI
C031 20 1072**



**VETERINARY MEDICINE STUDY PROGRAM
FACULTY OF MEDICINE
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR INDONESIA
2024**

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN SINBIOTIK TERHADAP
HISTOPATOLOGI GINJAL DAN HATI IKAN LELE (*Clarias gariepinus*)
YANG DIPAPAR BAKTERI *AEROMONAS SP.***

**NUR AWALIA RAMADHANI
C031 20 1072**



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Kedokteran Hewan

Pada

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN SINBIOTIK TERHADAP HISTOPATOLOGI
GINJAL DAN HATI IKAN LELE (*Clarias gariepinus*) YANG DIPAPAR
BAKTERI *AEROMONAS SP.***

NUR AWALIA RAMADHANI
C031 20 1072

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada Juli 2024 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
Pada

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

Mengesahkan:
Pembimbing tugas akhir,



Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, APVet
NIP : 197302161999032001

Mengetahui:
Ketua Program Studi,



Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, APVet
NIP : 197302161999032001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar adalah hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka skripsi dan gelar yang diperoleh batal demi hukum.

Makassar, 15 Juli 2024
Yang menyatakan



Nur Awalia Ramadhani
C031 20 1072

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Mengetahui, pemilik segala ilmu, karena atas petunjuk-Nya maka skripsi yang berjudul kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Pakan Sinbiotik Terhadap Histopatologi Ginjal dan Hati Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) yang Dipapar Bakteri *Aeromonas sp.***" sebagai salah satu syarat mengerjakan skripsi pada program pendidikan strata satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari doa, kasih sayang dan dukungan dari kedua orang tua yang sangat disayangi oleh penulis, ayahanda **Mustamin Muin S.E** dan ibunda **Hariani Amir S.KM**. Terima kasih atas segala nasihat dan doa baik yang tidak pernah putus, serta senantiasa memenuhi kebutuhan, menemani dan memberi semangat dan inspirasi setiap langkah penulis. Saudari penulis, Nur Sri Wahyuni Ningsih dan Nur Fitri Hidayah Resky. Terima kasih atas dukungan, doa, serta kebersamaan sejak kecil dengan beragam hal yang memotivasi penulis. Kepada segenap keluarga penulis atas dukungan, semangat dan doa yang tiada hentinya, serta berbagai pihak yang telah membantu selama proses penulisan dan penelitian, penulis menyampaikan terima kasih yang begitu besar kepada :

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin,
2. **Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes. Sp.PD-KGH., FINASIM., Sp.GK** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin,
3. **Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet** selaku Ketua Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin, sekaligus dosen pengajar dan dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama perkuliahan serta berdedikasi meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dari awal proses penelitian hingga berhasil menyusun skripsi ini,
4. **Andi Ninnong Renita Relatami, S.Pi, M.Si** selaku dosen pembimbing anggota yang memberikan kesempatan bagi penulis untuk dapat andil dalam penelitian ini,
5. **drh. Nurul Sulfi Andini, M.Sc** dan **drh. Muh. Danawir Alwi** selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya memberikan saran yang bermanfaat untuk perbaikan skripsi penulis,
6. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis selama menempuh pendidikan di Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin.
7. Staf tata usaha Fakultas Ibu Tuti dan staf tata usaha Program Studi Kedokteran Hewan Pak Heri, Ibu Ida dan Kak Martha yang selalu membantu penulis melengkapi berkas,
8. Kepada teman-teman seperjuangan **CIONE (*Deucalion Vet de Vinte*)** yang telah membantu dalam memberikan saran, berbagi ilmu dan memberi kenangan selama menempuh pendidikan S1,

9. Kepada **HOGWARTS (Arya, Aya, Caca, Fajrul dan Farid)** teman penulis yang telah kebersamai, menemani selama menempuh perkuliahan di Kedokteran Hewan,
10. Kepada **MERMAID (Ayu, Caca, Sipa, Mizar dan Wastu)** teman penelitian penulis yang bersama-sama melewati kendala selama penelitian berlangsung,
11. Kepada grup **DUDUK (Adel, Pute, Nurul, Mina, Wiwi dan Raihan)** yang senantiasa menampung keluh kesah penulis, serta menemani penulis dalam pengerjaan skripsi
12. Kepada **Rahasia Negara (Aul, Lilis, Jess dan Valent)** teman yang senantiasa menemani penulis melepaskan penat,
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu-persatu yang telah memberikan bantuan dan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung,
14. Diri saya sendiri, yang telah mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan banyak kendala dan masalah yang dihadapi.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulisan karya tulis berikutnya dapat lebih baik. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 15 Juli 2024



Nur Awalia Ramadhani

ABSTRAK

NUR AWALIA RAMADHANI. **Pengaruh Pakan Sinbiotik Terhadap Histopatologi Ginjal dan Hati Ikan Lele (*Clarias garienpinus*) yang Dipapar Bakteri *Aeromonas sp.*** (dibimbing oleh Dwi Kesuma Sari dan Andi Ninnong Renita Relatami).

Latar Belakang. Patogen pada hewan air seperti ikan lele dapat mengganggu kelangsungan hidup ikan. Salah satu bakteri patogen yang banyak dijumpai pada budidaya ikan yaitu *Aeromonas sp.* adalah bakteri gram negatif yang mudah menyerang pada kondisi lingkungan (media) pemeliharaan yang tidak layak. Maka dari itu, pemberian pakan haruslah terdapat kebutuhan nutrisi di dalamnya agar dapat mendorong masa pertumbuhan dan peningkatan respon imun dari ikan. Pakan merupakan salah satu penunjang dalam keberhasilan budidaya ternak air tawar seperti ikan lele. Sinbiotik merupakan pakan gabungan antara prebiotik dan probiotik yang dapat memberikan keuntungan dan manfaat bagi budidaya ternak ikan lele. Manfaat yang dapat diperoleh yaitu peningkatan kesehatan ikan, perbaikan nutrisi, ketahanan hidup dan pengoptimalan keseimbangan mikroba pada lingkungan budidaya ikan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian biosurfaktan terhadap gambaran histopatologi hati ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah solar, serta mengidentifikasi perubahan gambaran histopatologi hati ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah solar setelah pemberian biosurfaktan. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan total sampel 24 ekor ikan lele yang dikelompokkan menjadi 4, diantaranya A sebagai kelompok kontrol negatif; B sebagai kelompok kontrol positif dengan penambahan sinbiotik; C sebagai kelompok perlakuan uji tantang bakteri *Aeromonas sp.*; D sebagai kelompok uji tantang bakteri *Aeromonas sp.* ditambah dengan sinbiotik pada pakan. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian sinbiotik memberikan perubahan pada pengamatan histopatologi ginjal dan hati ikan. Ginjal kan lele yang terpapar *Aeromonas sp.* mengalami atrofi, hemoragi dan kongesti. Serta pada hati ikan lele mengalami degenerasi lemak, hemoragi, hipertrofi dan nekrosis. Sehingga, pakan sinbiotik mampu menghambat kerusakan yang terjadi pada ginjal dan hati ikan lele yang terpapar bakteri *Aeromonas sp.* **Kesimpulan.** Pemberian sinbiotik berpengaruh terhadap gambaran histopatologi ginjal dan hati ikan lele yang dipapar bakteri *Aeromonas sp.* dengan menurunkan kerusakan yang terjadi.

Kata kunci : Sinbiotik, Ginjal, Hati, Histopatologi, Ikan lele, *Aeromonas sp.*

ABSTRACT

NUR AWALIA RAMADHANI. **Effect of Synbiotic Feed on Kidney and Liver Histopathology of Catfish (*Clarias garienpinus*) Exposed to *Aeromonas* sp.** (supervised by Dwi Kesuma Sari and Andi Ninnong Renita Relatami).

Background. Pathogens in aquatic animals such as catfish can disrupt the survival of fish. One of the pathogenic bacteria that is often found in fish farming is *Aeromonas* sp. is a gram-negative bacteria that easily attacks unsuitable environmental conditions (media). Therefore, feeding must contain the nutritional requirements in it so that it can encourage growth and increase the fish's immune response. Feed is one of the factors that supports the success of cultivating freshwater livestock such as catfish. Synbiotics are a combination of prebiotic and probiotic feed which can provide advantages and benefits for catfish cultivation. The benefits that can be obtained are improving fish health, improving nutrition, survival and optimizing microbial balance in the fish farming environment. **Objective.** This study aims to see the effect of giving biosurfactant on the histopathological picture of the liver of Sangkuriang catfish exposed to diesel waste, and to determine changes in the histopathological picture of the liver of Sangkuriang catfish exposed to diesel waste after giving biosurfactant. **Method.** This research used laboratory experimental methods with a total sample of 24 catfish grouped into 4, including A as the negative control group; B as a positive control group with the addition of synbiotics; C as the *Aeromonas* sp treatment group. bacterial challenge test; D as the *Aeromonas* sp bacterial challenge test group. adding synbiotics to the feed. **Results.** The results showed that administration of synbiotics resulted in changes in histopathological observations of the kidneys and liver of fish. Catfish kidneys affected by *Aeromonas* sp. experience atrophy, bleeding and congestion. And catfish liver experiences fatty degeneration, bleeding, hypertrophy and necrosis. Thus, synbiotic feed is able to inhibit the damage that occurs to the kidneys and liver of catfish that are exposed to *Aeromonas* sp bacteria. **Conclusion.** Administration of synbiotics affected the histopathological appearance of the kidneys and liver of catfish exposed to *Aeromonas* sp bacteria. by reducing the damage that occurs.

Keywords: Synbiotics, Kidney, Liver, Histopathology, Catfish, *Aeromonas* sp.

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	iii
ABSTRACK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu	2
1.4.2 Manfaat Aplikasi	2
1.5 Hipotesis	2
1.6 Keaslian Penelitian.....	3
1.7 Kajian Pustaka	3
1.7.1 Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	3
1.7.2 Pakan sinbiotik.....	4
1.7.3 Prebiotik.....	4
1.7.4 Probiotik <i>Bacillus sp.</i>	5
1.7.5 <i>Aeromonas sp.</i>	6

1.7.6 Ginjal Ikan.....	7
1.7.7 Hati Ikan.....	8
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	10
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
2.2 Jenis Penelitian dan Sampel	10
2.3 Variabel Penelitian	11
2.4 Materi Penelitian	11
2.4.1 Alat.....	11
2.4.2 Bahan.....	11
2.5 Metode Penelitian	11
2.5.1 Persiapan akuarium.....	11
2.5.2 Persiapan ikan lele	11
2.5.3 Persiapan pakan uji	12
2.5.4 Persiapan Kultur Bakteri <i>Aeromonas sp.</i>	12
2.5.5 Persiapan Sinbiotik.....	12
2.5.6 Uji Tantang	12
2.6 Pengambilan Sampel Organ	13
2.6.1 <i>Euthanasia</i> dan Nekropsi	13
2.6.2 Pembuatan Preparat Histopatologi.....	13
2.7 Parameter Pengamatan	13
2.7.1 Suhu	14
2.7.2 DO (<i>Dissolved Oxygen</i>).....	14
2.7.3 pH (Derajat Keasaman).....	14
2.8 Analisis Data	14
2.9 Alur Penelitian	15
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16

3.1 Tanda klinis	16
3.2 Pemeriksaan Histopatologi Ginjal	18
3.3.1 Hari ke-0	18
3.3.2 Hari ke-7	20
3.3.3 Hari ke-14	21
3.3 Pemeriksaan Histopataologi Hati	22
3.3.1 Hari ke-0	22
3.3.2 Hari ke-7	24
3.3.3 Hari ke-14	25
3.4 Kualitas Air	27
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	29
4.1 Kesimpulan	29
4.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelompok Perlakuan	11
Tabel 2. Mortalitas Ikan lele selama pemeliharaan	18
Tabel 3. Data kualitas air	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikan lele (<i>Clarias gariepinus</i>)	4
Gambar 2. Mikroskopik <i>Bacillus</i> sp.	5
Gambar 3. <i>Aeromonas</i> sp. perbesaran 1000X	6
Gambar 4. Tampilan gejala eksternal pada ikan lele.	7
Gambar 5. Organ ginjal ikan	7
Gambar 6. Mikroskopis organ ginjal ikan lele.....	8
Gambar 7. Organ hati ikan	8
Gambar 8. Mikroskopis organ hati ikan lele	9
Gambar 9. Rumah Probiotik PT. Pertamina.....	10
Gambar 10. Bagan pembuatan preparat histopatologi.	13
Gambar 11. Alur penelitian.....	15
Gambar 12. Kelompok Ikan.....	16
Gambar 13. Kelompok Ikan.....	17
Gambar 14. Gambaran histopatologi ginjal ikan lele	19
Gambar 15. Gambaran histopatologi ginjal ikan lele	20
Gambar 16. Gambaran histopatologi ginjal ikan lele	21
Gambar 17. Gambaran histopatologi hati ikan lele	23
Gambar 18. Gambaran histopatologi hati ikan lele	24
Gambar 19. Gambaran histopatologi hati ikan lele	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeliharaan ikan	33
Lampiran 2. Proses pembuatan pakan sinbiotik.....	33
Lampiran 3. Uji tantang.....	33
Lampiran 4. Pengambilan sampel	33
Lampiran 5. Pembuatan Preparat Histopatologi.....	34
Lampiran 6. Pemeriksaan Kualitas Air.....	35
Lampiran 7. Kualitas air	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia kebutuhan konsumsi masyarakat terhadap ikan lele setiap tahun terus mengalami peningkatan. Upaya untuk memenuhi kebutuhan ikan lele, peningkatan produksi ikan lele nasional dilakukan setiap tahun. Tahun 2014 terjadi peningkatan produksi ikan lele nasional yaitu sebesar 613.000 ton, tahun 2015 sebesar 1.058.400 ton dan tahun 2016 sebesar 1.217.100 ton (Anis dan Dyah, 2019). Kegiatan peningkatan dan pemeliharaan produksi ikan lele membutuhkan pasokan benih secara kontinu untuk memenuhi target produksi KKP pada tahun berikutnya (Wahjuningrum et al., 2013).

Ikan lele merupakan budidaya ikan air tawar dengan peningkatan produksinya yang diunggulkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan. Upaya peningkatan budidaya lele terus dikembangkan karena beberapa kelebihan yang dimiliki seperti mampu bertahan hidup pada lahan yang sempit dengan kondisi yang kurang baik. Selain itu, cita rasa ikan lele juga yang sangat diminati masyarakat karena dagingnya yang gurih dan memiliki gizi tinggi (Tarigan et al., 2019).

Spesies ikan tersebar di dunia sekitar 50-60 spesies dengan marga *Clarias*. Terdapat sekitar 20 spesies ikan lele dan kebanyakan diantaranya adalah spesies yang baru ditemukan 10 tahun terakhir. Namun, keberadaan penyakit ikan berhubungan erat dengan lingkungan dan pengendalian sebagai upaya peningkatan produksi ikan lele (Warseno, 2018). Pemeliharaan dengan menggunakan kepadatan tinggi dilakukan agar mampu memenuhi kebutuhan benih. Benih yang dihasilkan juga harus dalam keadaan sehat dan terbebas dari penyakit. Benih merupakan stadia yang berperan penting dan kritis sehingga mudah terinfeksi patogen yang dapat mengganggu proses pertumbuhan ikan (Wahjuningrum et al., 2013).

Patogen pada hewan air seperti ikan lele dapat mengganggu kelangsungan hidup ikan. Pemeliharaan ikan lele secara intensif tidak akan mudah terserang patogen. Penyakit dapat menyerang ikan lele yang disebabkan oleh organisme tingkat rendah seperti virus, bakteri, jamur dan protozoa yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Maka dari itu, pemberian pakan haruslah terdapat kebutuhan nutrisi di dalamnya agar dapat mendorong masa pertumbuhan dan peningkatan respon imun dari ikan.

Pakan merupakan salah satu penunjang dalam keberhasilan budidaya ternak air tawar seperti ikan lele. Sinbiotik merupakan pakan gabungan antara prebiotik dan probiotik yang dapat memberikan keuntungan dan manfaat bagi budidaya ternak ikan lele. Manfaat yang dapat diperoleh yaitu peningkatan kesehatan ikan, perbaikan nutrisi, ketahanan hidup dan pengoptimalan keseimbangan mikroba pada lingkungan budidaya ikan (Rahmi et al., 2022).

Salah satu bakteri patogen yang banyak dijumpai pada budidaya ikan yaitu *Aeromonas sp.* adalah bakteri gram negatif yang mudah menyerang pada kondisi

lingkungan (media) pemeliharaan yang tidak layak. Bakteri *Aeromonas sp.* menyebabkan infeksi keseluruhan tubuh ikan, yang disertai dengan pendarahan pada organ dalam tubuh. Bakteri ini dapat menyebar secara cepat pada padat penyebaran yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan kematian benih sampai 90% (Arwin et al., 2016). Bakteri *Aeromonas sp.* dapat menyebar pada media air, peralatan yang tercemar dan ikan yang terinfeksi. Ikan dengan infeksi bakteri *Aeromonas sp.* memiliki ciri dengan gerakan lambat, lemah dan mudah untuk ditangkap (Manurung dan Susantie, 2017).

Berdasarkan latar belakang diatas, untuk mengurangi penggunaan antibiotik yang berdampak pada kesehatan ikan itu sendiri serta lingkungan dan manusia yang mengkonsumsinya. Maka dilakukan penelitian pada ikan lele dengan memberikan pakan sinbiotik dan ujiantang menggunakan bakteri *Aeromonas sp.* sebagai salah satu bakteri yang sering menyerang ikan budidaya utamanya ikan lele, dengan melihat gambaran histopatologi ginjal dan hati ikan lele sebagai indikator tingkat keparahan suatu penyakit.

1.2 Rumusan Masalah

Uraian di atas memberikan pertimbangan untuk merumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu Bagaimana Pengaruh Pakan Sinbiotik terhadap Histopatologi Ginjal dan Hati Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) yang Dipapar Bakteri *Aeromonas sp.*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah mengetahui Pengaruh Pakan Sinbiotik terhadap Histopatologi Ginjal dan Hati Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) yang Dipapar Bakteri *Aeromonas sp.*

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan kedepannya dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian ini yaitu sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan literatur untuk penelitian-penelitian dan pengembangan selanjutnya mengenai Pengaruh Pakan Sinbiotik terhadap Histopatologi Ginjal dan Hati Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) yang Dipapar Bakteri *Aeromonas sp.*

1.4.2 Manfaat Aplikasi

Manfaat aplikasi pada penelitian ini yaitu dapat melatih kemampuan peneliti dan menjadi acuan bagi penelitian-penelitian dan pengembangan selanjutnya. Serta dapat menjadi informasi bagi dokter hewan dan tenaga medis mengenai Pengaruh Pakan Sinbiotik terhadap Histopatologi Ginjal dan Hati Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) yang Dipapar Bakteri *Aeromonas sp.*

1.5 Hipotesis

Berdasarkan uraian teori diatas dan teori yang akan dipaparkan pada halaman berikutnya, dapat ditarik hipotesis bahwa pakan sinbiotik (*Bacillus sp.*)

mampu menjaga gambaran histopatologi ikan lele yang dipapar Bakteri *Aeromonas sp.*

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai “Pengaruh Pakan Sinbiotik terhadap Histopatologi Ginjal dan Hati Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) yang Dipapar Bakteri *Aeromonas sp.*” belum pernah dilakukan, namun penelitian yang terkait yang pernah dilakukan sebelumnya dengan lokasi dan metode yang berbeda mengenai:

1. “Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Organ Hati Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Di Peternakan Ikan Lele Kelurahan Tello Baru Kota Makassar” (Razif, 2023).
2. “Histopatologi Hati dan Ginjal Ikan Patin (*Pangasionodon hypophthalmus*) yang Diinjeksikan Bakteri *Aeromonas sp.* (Safratilofa, 2017).
3. “Histopatologi Insang, Hati dan Usus Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur” (Juanda dan Edo, 2018).

1.7 Kajian Pustaka

1.7.1 Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu budidaya ikan air tawar yang banyak dikembangkan di Indonesia. Selain karena harganya yang bernilai ekonomis dan mudah di budidaya, ikan lele memiliki keunggulan yaitu dapat di ternak dalam kondisi lingkungan yang memiliki pasokan oksigen rendah dan dalam kondisi kepadatan yang tinggi (Kurnia et al., 2022).

Lele merupakan jenis ikan air tawar yang umum dikonsumsi, memiliki ciri dengan tubuh memanjang, kuat dan licin. Ikan lele memiliki sifat nokturnal atau aktif mencari makanan pada malam hari dan terdapat alat pernapasan tambahan yaitu *aborescen* yang merupakan membran berlipat dipenuhi dengan kapiler darah berfungsi sebagai alat bernapasan tambahan yang memungkinkan untuk mengambil oksigen langsung dari udara (Warseno, 2018).

Taksonomi dari ikan lele adalah sebagai berikut (Warseno, 2018):

Kingdom	: Animalia
Sub-kingdom	: Metazoa
Filum	: Chordota
Sub-filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub-kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub-Ordo	: Siluriidae
Familia	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>



Gambar 1. Ikan lele (*Clarias gariepinus*) (Iswanto et al., 2015).

Ikan-ikan dengan marga *Clarias* memiliki khas dengan tubuhnya yang licin memanjang dan tidak bersisik, kepalanya memiliki tulang yang keras dengan mata kecil serta mulut yang lebar dilengkapi dengan sungut peraba (*barbells*) yang digunakan sebagai alat bantu gerak pada air yang gelap dan sebagai sensor ketika mencari makanan. Pada sirip-sirip dada ikan lele terdapat sepasang patil atau duri tulang tajam yang juga berfungsi sebagai alat perlindungan diri dan berjalan di atas tanah (Warseno, 2018).

1.7.2 Pakan sinbiotik

Pakan merupakan salah satu penunjang untuk menentukan keberhasilan budidaya ikan dan biaya pakan adalah salah satu biaya produksi paling tinggi berkisar 50-60% dari keseluruhan biaya produksi yang dikeluarkan. Sinbiotik merupakan kombinasi dari probiotik dan prebiotik yang sangat menguntungkan bagi budidaya ternak ikan, memberi manfaat pada kesehatan, memperbaiki nilai nutrisi, ketahanan hidup, respon stres dan pengoptimalan keseimbangan mikroba pada lingkungan budidaya ikan (Rahmi et al., 2022).

Sinbiotik bekerja pada suplemen gizi yang menggabungkan probiotik dan prebiotik dalam bentuk sinergisme. Sinbiotik memiliki pengaruh yang saling mendukung dalam perkembangbiakan dan kelangsungan hidup bakteri probiotik pada saluran pencernaan inang yang mampu meningkatkan nutrisi dan memberikan respon terhadap sistem kekebalan tubuh. Bakteri yang digunakan dalam pembuatan sinbiotik merupakan bakteri yang memiliki viabilitas cukup baik dan tahan terhadap proses pengeringan yang bertujuan untuk mengurangi kadar air pada pellet sinbiotik sehingga memungkinkan untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama karena standar kadar air penyimpanan pakan tidak boleh melebihi 14% (Rahmi et al., 2022).

1.7.3 Prebiotik

Prebiotik merupakan tambahan dari pakan sinbiotik yang dikombinasikan dengan probiotik yang memiliki tujuan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bakteri baik (probiotik) di dalam saluran pencernaan makhluk hidup. Prebiotik adalah bahan pangan yang mengandung oligosakarida yang tidak dapat dicerna inang namun dapat memberi manfaat berupa stimulasi pertumbuhan mikroflora pada saluran pencernaan (Hulu et al., 2023).

Pertumbuhan BAL (Bakteri Asam Laktat) di dalam saluran pencernaan distimulasi dengan cara memberikan substrat-substrat yang dapat dicerna oleh

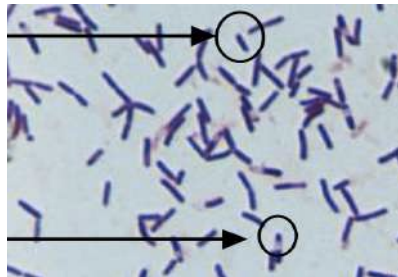
bakteri tersebut sehingga populasinya meningkat dan mampu melawan bakteri patogen penyebab penyakit. Substrat-substrat yang dapat digunakan oleh BAL untuk menstimulasi pertumbuhannya dikenal dengan nama prebiotik. Prebiotik berupa tepung pisang memiliki inulin dan fruktooligosakarida yang dapat memberikan keuntungan bagi pertumbuhan dan perkembangan probiotik (Hardisari dan Amaliawati, 2016).

Tepung pisang sebagai prebiotik memiliki kelebihan dibandingkan dengan buah lainnya, seperti mampu disimpan lama dan mudah disuplementasi, pengemasan yang mudah dan praktis (Hardisari dan Amaliawati, 2016).

1.7.4 Probiotik *Bacillus sp.*

Probiotik merupakan agen mikroba hidup yang memiliki manfaat dalam budidaya ikan seperti meningkatkan pertumbuhan, respon imun non-spesifik, resistensi terhadap penyakit dan kelangsungan hidup. Penggunaan probiotik dapat dilakukan dengan cara dicampurkan pada pakan atau ditambahkan pada media pemeliharaan (Dewi dan Tahapari, 2017). Bakteri probiotik tidak hanya berfungsi sebagai agen biokontrol yang dapat mengurangi serangan penyakit atau bioremediasi yang dapat memperbaiki kualitas media pemeliharaan dan meningkatkan nilai nutrisi untuk mencapai pertumbuhan maksimum (Widanarni et al., 2012).

Probiotik memiliki peran menguntungkan dalam mengatur lingkungan mikroba pada usus untuk memperbaiki efisiensi pakan dengan melepas enzim-enzim yang membantu dalam proses pencernaan makanan. Enzim-enzim yang dihasilkan oleh pakan probiotik seperti amilase, protease, lipase dan selulosa yang mampu menghidrolisis nutrisi pakan yang tersimpan (molekul kompleks) berupa karbohidrat, protein, dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga mempermudah proses pencernaan dan penyerapan pakan di dalam saluran pencernaan (Sainah et al., 2016).



Gambar 2. Mikroskopik *Bacillus sp.* (Cahya et al., 2022).

Bacillus sp. adalah bakteri yang memiliki ciri berbentuk basil (batang), umumnya berukuran sedang (4-5 mm). Koloni bakteri *Bacillus sp.* pada media agar berbentuk bulat sedang berwarna putih kusam hingga kekuningan dan tepi bergerigi. Sedangkan untuk pengamatan secara mikroskopis isolat berbentuk batang, letak endospora sub-terminal dan termasuk bakteri Gram positif (Cahya et al., 2022).

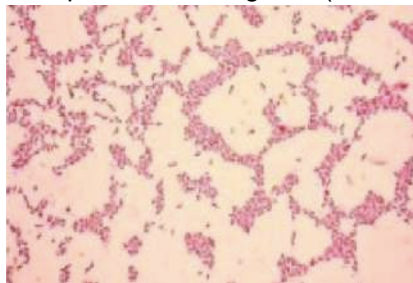
Bacillus amyloliquefaciens merupakan salah satu jenis bakteri gram positif yang tidak jarang digunakan pada pembuatan pakan probiotik yang diyakini mampu mengendalikan bakteri patogen, meningkatkan daya cerna, respon imun non-

spesifik dengan menghasilkan enzim protease, lipase dan amilase seperti pektinase, glukukanase dan selulase untuk meningkatkan efisiensi pencernaan. *Bacillus amyloliquefaciens* juga tahan terhadap suhu tinggi, tekanan tinggi, serta kondisi asam dan basa (Hong et al., 2019).

Enzim-enzim dari bakteri *Bacillus sp.* tersebut yang akan membantu untuk menghidrolisis nutrisi pakan (molekul-molekul kompleks), seperti memecah karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana, serta akan mempermudah proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan (Dewi dan Tahapari, 2017).

1.7.5 *Aeromonas sp.*

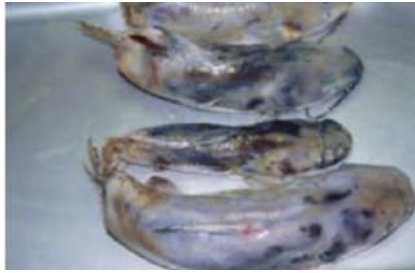
Penyakit pada ikan merupakan suatu keadaan fisik, morfologi, dan fungsi yang mengalami perubahan dari kondisi normal yang disebabkan oleh organisme hidup yang terjadi dan memiliki tanda-tanda yang spesifik. Ikan dapat terjangkit suatu penyakit jika hidup pada lingkungan perairan yang kurang sesuai untuk kehidupannya, melainkan lingkungan tersebut mendukung patogen dalam berkembang biak. Jika pertahanan tubuh inang (ikan) lemah dan patogen berada dalam jumlah yang banyak, tetapi lingkungan atau media tetap sesuai dan mendukung peningkatan tubuh inang maka, penyakit tidak akan mudah menyerang karena patogen yang tidak dapat berkembang biak (Akbar dan Fran, 2013).



Gambar 3. *Aeromonas sp.* perbesaran 1000X (Yulita, 2002).

Bakteri merupakan mikroorganisme yang hanya dapat dilihat menggunakan bantuan mikroskop yang umumnya bersifat merugikan bagi organisme lain atau disebut dengan istilah patogen. Penyakit bakteri tidak jarang ditemukan pada ikan dan tentunya dapat menyebabkan kegagalan pada budidaya ikan air tawar salah satunya yaitu infeksi bakteri *Aeromonas sp.* (Akbar dan Fran, 2013).

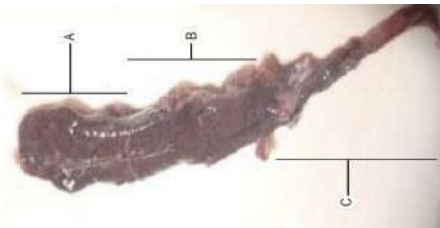
Aeromonas berasal dari famili *Aermonadales* dan kelas *Gammaproteobacteria*. *Aeromonas sp.* adalah tipe spesies motil. *Aeromonas sp.* merupakan bakteri gram negatif yang bersifat patogen pada hewan darat, ikan maupun manusia memiliki ciri berbentuk batang pendek, tidak berspora, mempunyai satu flagel, bersifat aerob dan fakultatif aerob, serta mampu hidup pada suhu 25-30°, bakteri ini dapat menyebabkan kematian tinggi berkisar 80-100% dalam waktu yang terbilang cepat karena penyebarannya (Arwin et al., 2016).



Gambar 4. Tampakkan gejala eksternal pada ikan lele (Akbar dan Fran, 2013).

Gejala yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas sp.* diawali dengan adanya bakteremia, disusul dengan perluasan toksik, nekrosis pada jaringan dan pendarahan *haemorrhagic* pada bagian kulit. Tanda-tanda eksternal lain seperti adanya kemerahan dan kering pada permukaan kulit, sirip, adanya bercak merah pucat pada kulit serta mata menonjol (*exophthalmia*). Selain gejala eksternal, pengamatan mikroskopis atau uji histopatologi juga menunjukkan perubahan histologis terutama pada daging, hati, ginjal dan jantung. Perubahan pada organ-organ tersebut berupa terbentuknya nekrosis, pembengkakan, usus berlendir kekuningan dan rongga perut yang berisi cairan sehingga terlihat seperti buncit (Akbar dan Fran, 2013).

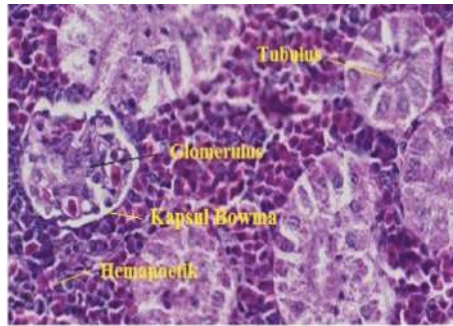
1.7.6 Ginjal Ikan



Gambar 5. Organ ginjal ikan (Apriliani, 2017).

Ginjal ikan adalah organ yang terdiri dari campuran hemopoetik, retikuloendotelial, endokrin dan bagian ekskretoris. Ginjal pada ikan terletak di luar ruang peritorium, menempel di bawah tulang punggung, terletak dekat anus ke arah depan hingga ujung rongga perut. Warna ginjal dalam keadaan normal umumnya merah kehitaman (Laily et al., 2018).

Bentuk luar ginjal ikan bervariasi menurut spesies. Ginjal ikan umumnya terletak di antara tulang belakang dan kantung renang, di atas rongga perut, di bawah tulang belakang, dan aorta dorsal (Apriliani, 2017). Ginjal merupakan organ ekskresi pada hampir seluruh makhluk hidup, utamanya pada hewan vertebrata. Organ vital ini mengsekresikan produk metabolisme seperti ammonia yang berfungsi untuk menjaga homeostatis, bertanggungjawab dalam reabsorpsi selektif yang dapat membantu menjaga volume dan pH darah dan cairan tubuh (Safratilofa, 2017).



Gambar 6. Mikroskopis organ ginjal ikan lele (Laily et al., 2018).

Secara umum, struktur histologi ginjal terdiri dari unsur utama yaitu glomerulus, tubulus dan pembuluh darah. Struktur jaringan ginjal pada ikan normal juga terlihat adanya kapsula bowman yang mengelilingi glomerulus (Laily et al., 2018). Bagian ginjal yang berfungsi sebagai organ ekskresi adalah *nephron*. Sebuah *nephron* tersusun dari badan *malphigi* dan saluran kemih. Badan *malphigi* terdiri dari *glomerulus* dan kapsul *bowman*. Badan *malphigi* yang menghasilkan urin (Safratilofa, 2017).

Pada ginjal ikan normal, glomerulus secara keseluruhan tertutup oleh kapsula bowman yang berbentuk mangkok, kapiler glomerulus dilapisi oleh sel-sel endotel, berulang pori-pori dan terletak pada membran basalis. Pada bagian luar membran basalis terdapat epitel viseral yaitu podosit. Adapun pada ginjal yang abnormal dapat diamati perubahan sel-sel kapsula bowman dan glomerulus mengalami degenerasi (kerusakan) yang dapat menyebabkan berbagai dampak baik secara morfologi maupun fungsional. Secara morfologis kerusakan yang dapat dilihat berupa adanya nekrosis dan proliferasi dari sel membran. Serta, rusaknya glomerulus secara fungsional ditandai dengan berkurangnya perfusi aliran darah, atrofi, dan fibrosis (Laily et al., 2018).

1.7.7 Hati Ikan

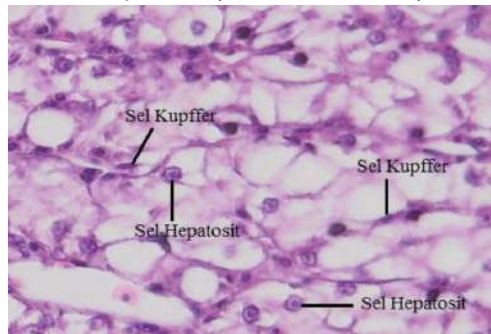


Gambar 7. Organ hati ikan (Meidiza et al., 2017).

Organ yang dapat dijadikan indikator pengamatan saat terjadi infeksi bakteri salah satunya adalah hati. Hati ikan merupakan organ yang berperan penting dalam proses metabolisme tubuh, sebagai alat sekresi dalam proses detoksifikasi dan berfungsi memfagosit benda asing yang masuk ke dalam organ hepar. Hati adalah organ yang berfungsi untuk detoksifikasi sehingga rentan terhadap racun yang dihasilkan bakteri. Proses metabolisme tubuh akan terganggu jika organ hati telah terpapar agen infeksi (Meidiza et al., 2017).

Hati merupakan organ pencernaan yang tersusun dari sel parenkim (hepatosit) dan jalinan serabut. Hati memiliki fungsi sebagai penetralisir zat-zat

beracun pada tubuh atau detoksifikasi, membantu kegiatan metabolisme di dalam tubuh, baik lemak, karbohidrat dan protein (Safratilofa, 2017).



Gambar 8. Mikroskopis organ hati ikan lele (Laily et al., 2018).

Struktur utama penyusun organ hati adalah sel hati atau hepatosit. Hepatosit atau sel parenkim hati berfungsi dalam metabolise. Hepatosit normal memiliki ciri-ciri tersusun secara raider, bentuk sel bulat atau oval dan memiliki lempeng-lempeng hepatosit. Sel hepatosit juga memiliki satu nukleus yang terdapat di tengah sel, bagian sel hepatosit yang telah mati terdapat inti yang menyusut, batas tidak teratur dan berwarna gelap yang disebut dengan pikonatik. Karioreksis ditandai dengan inti hancur dengan sel kehilangan kemampuan untuk diwarnai (pucat) atau tampak samar-samar berongga dan menghilang (Laily et al., 2018).

Sel Kupffer merupakan sistem monosit makrofag dan fungsi utamanya adalah menelan bakteri dan benda asing lain dalam darah. Maka dari itu, hati merupakan salah satu organ utama yang bertanggung jawab terhadap pertahanan terhadap invasi bakteri dan agen toksik (Laily et al., 2018).

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2024 sampai dengan Mei 2024 di Rumah Probiotik Binaan PT. Pertamina DPPU Hasanuddin dan Laboratorium terpadu Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin (Kel. Laikang, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar).



Gambar 9. Rumah Probiotik PT. Pertamina.

2.2 Jenis Penelitian dan Sampel

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 24 ekor ikan lele dengan 4 perlakuan. Berdasarkan penelitian Kurniawan et al. (2019), yaitu perlakuan pemberian pakan sinbiotik terhadap respon imun ikan lele. Maka kelompok perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Rumus federer:

$$\begin{aligned}
 (t - 1) (n - 1) &\geq 15 \\
 (4 - 1) (n - 1) &\geq 15 \\
 3n - 3 &\geq 15 \\
 3n &\geq 15 + 3 \\
 n &\geq \frac{18}{3} \\
 n &\geq 6
 \end{aligned}$$

(Jumlah subjek perkelompok perlakuan sebanyak 6).

Keterangan :

t : Jumlah kelompok = 4

n : Jumlah subjek perkelompok

Tabel 1. Kelompok Perlakuan

KODE	PERLAKUAN
A	Pemberian Pakan Tanpa Penambahan Sinbiotik + Tanpa Uji Tantang Bakteri <i>Aeromonas sp.</i>
B	Pemberian Pakan Dengan Penambahan Sinbiotik + Uji Tantang Bakteri <i>Aeromonas sp.</i>
C	Pemberian Pakan Dengan Penambahan Sinbiotik + Tanpa Uji Tantang Bakteri <i>Aeromonas sp.</i>
D	Pemberian Pakan Dengan Penambahan Sinbiotik + Uji Tantang Bakteri <i>Aeromonas sp.</i>

2.3 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Variabel bebas berupa konsentrasi bakteri probiotik *Bacillus sp.*
- b. Variabel terikat berupa gambaran histopatologi ginjal dan hati ikan lele.
- c. Variabel kontrol, pemberian bakteri *Aeromonas sp.*, berupa jenis probiotik, jenis dan ukuran ikan lele, jumlah ikan lele tiap perlakuan, jenis pakan buatan, tempat pemeliharaan dan volume air, serta kualitas dari lingkungan pemeliharaan (suhu, DO dan pH).

2.4 Materi Penelitian

2.4.1 Alat

Alat penelitian yang digunakan antara lain akuarium dengan volume 50x30x30, *coolbox*, wadah organ, baju lab, masker, silet, alat bedah minor (gunting, *scalpel*, *blade*, pinset, bak instrumen), spuit, lampu, meja, kamera, alat tulis, preparat, kertas lakmus, mikrotom, jangka sorong, timbangan digital, ember, perangkat aerasi, spidol, gelas ukur, *container* 60 ml, *handscoon*, *tissue cassette*, *object glass*, *cover glass* dan mikroskop.

2.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan antara lain: ikan lele, isolat bakteri *A. Aeromonas sp.*, air tawar, pakan biasa, pakan sinbiotik, *handscoon*, masker, formalin 10%, alkohol 70%, alkohol 80%, alkohol 90%, alkohol 95%, alkohol 100%, *xylo*, parafin, pewarnaan histopatologi Hematoksilin–Eosin, larutan hayem, larutan metanol, *entellan*, dan *tissue*.

2.5 Metode Penelitian

2.5.1 Persiapan akuarium

Akuarium yang digunakan memiliki kapasitas 45 Liter dengan ukuran 60x30x30 cm³ sebanyak 4 unit. Sebelumnya akuarium dicuci dengan air tawar hingga bersih. Kemudian ikan uji dimasukkan sebanyak 6 ekor pada masing-masing kolam.

2.5.2 Persiapan ikan lele

Ikan lele yang digunakan adalah ikan yang didatangkan dari UPT. Balai Benih Ikan Parang Tambung. Ikan lele yang digunakan memiliki ukuran berat rata-rata ± 80

gram dan panjang $\pm 15-20$ cm. Ikan dipelihara dalam kolam buatan selama 60 hari untuk aklimasi. Selama aklimasi ikan diberi pakan sinbiotik sebanyak 3 kali sehari. Setelah aklimasi, ikan uji diambil secara acak dan dimasukkan ke dalam akuarium dengan kepadatan 6 ekor setiap akuarium. Pakan diberikan secara *add satiation*, yaitu pakan diberikan bertahap hingga 80% sudah tidak merespon pakan yang diberikan. Pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari pada pukul 08.00, 13.00 dan 18.00. Pergantian air dilakukan setiap 3 hari sekali dengan menggunakan selang.

2.5.3 Persiapan pakan uji

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan pasaran sebelum diberikan pada ikan uji, pakan diletakkan dalam baskom dan disemprot menggunakan probiotik sesuai perlakuan. Penambahan probiotik dengan penyemprotan menggunakan botol *spray*. Pakan yang telah disemprot kemudian dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit dalam wadah tertutup.

2.5.4 Persiapan Kultur Bakteri *Aeromonas* sp.

Bakteri patogen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Aeromonas* sp. Isolat murni *Aeromonas* sp. diperoleh dari dari Laboratorium Mikrobiologi Kedokteran Hewan FK Unhas. Media yang digunakan untuk penumbuhan isolat *Aeromonas* adalah media *Blood Agar* dan media NA. Menurut Dalynn Biological (2014), bahwa media blood agar merupakan media selektif *Aeromonas* yang Dimana media selektif yang digunakan untuk isolasi spesies *Aeromonas* dari berbagai sampel. Setelah isolate di kultur, di inkubasi selama 24 jam kemudian isolate dari media yang tumbuh dikultur kembali di media cair *Nutrient Broth*, setelah itu di inkubasi kembali 24 jam dan kemudian didapatkan isolat bakteri dalam bentuk cair. Setelah itu bakteri diencerkan dengan pengenceran bertingkat, kepadatan bakteri *Aeromonas* sp. yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan kepadatan 10^6 CFU/ml. Setelah itu, bakteri dapat digunakan untuk ujiantang.

2.5.5 Persiapan Probiotik

Pakan dasar yang digunakan dalam penelitian adalah pakan buatan. Pakan uji yang digunakan merupakan pakan dasar yang ditambah dengan bakteri kandidat probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* dengan dosis 10^5 CFU/ml. Kemudian sebanyak 1% prebiotik (tepung pisang) ditambahkan ke dalam larutan probiotik dan diinkubasi selama 15 hingga 30 menit, sebelum disemprotkan ke pakan dengan perbandingan 1 volume pakan sinbiotik setara dengan 10 berat pakan biasa (Rahmi et al., 2022). Pemberian pakan sinbiotik diberikan pada masing-masing perlakuan.

2.5.6 Uji Tantang

Ujiantang dilakukan pada ikan lele pada hari ke 61. Ikan dipapar dengan suspensi bakteri patogen *Aeromonas* sp. dengan konsentrasi 10^6 CFU/ml. Menurut Pattipeiluhu et al. (2022), larutan bakteri dimasukan dalam air tawar dengan perbandingan (1:9) yaitu dalam 6 liter air rendaman dibutuhkan 600 ml larutan bakteri dan 5400 ml air tawar. Ikan direndam selama 30 menit dalam larutan bakteri kemudian dipindahkan ke dalam perlakuan pemeliharaan uji. Selanjutnya ikan lele dipelihara kembali selama 14 hari dan dilakukan pengamatan setiap hari untuk melihat gejala klinis yang terjadi pada ikan. Menurut Wahjuningrum et al. (2013), ujiantang dengan bakteri *Aeromonas* sp. melalui teknik perendaman diharapkan dapat masuk ke dalam tubuh benih ikan melalui insang dan kulit. Air dapat menjadi perantara penularan penyakit, sehingga dengan ukuran benih ikan lele yang

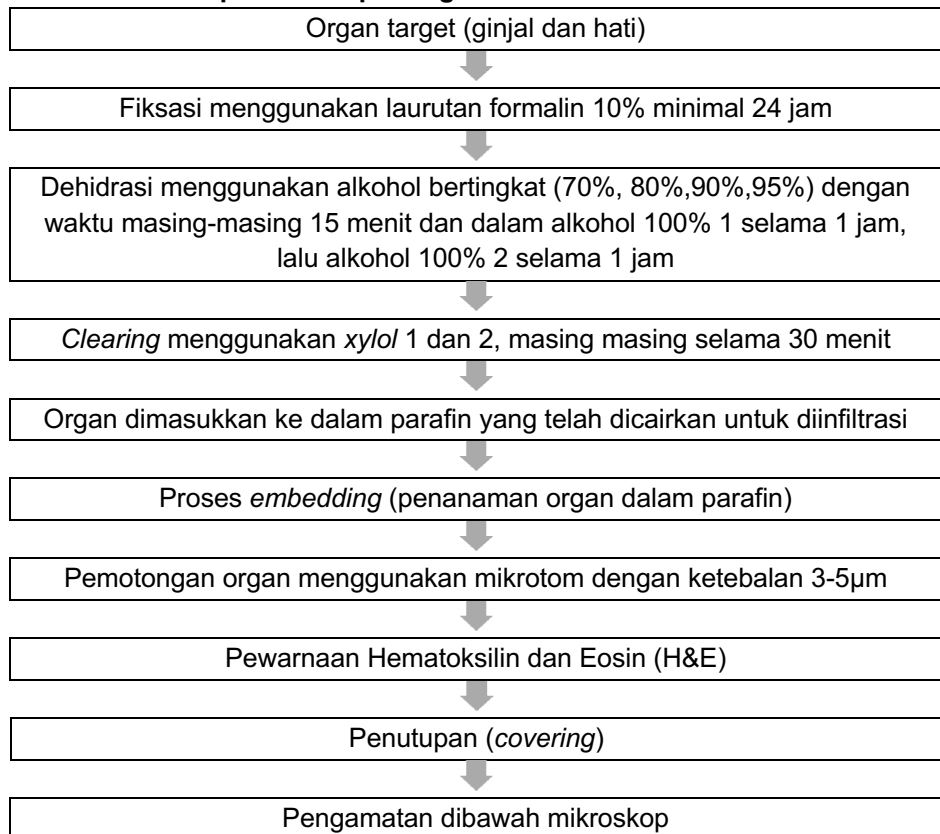
tergolong masih relatif kecil pemberian ujiantang ini dapat dilakukan dengan cara pemberian melalui lingkungan (perendaman) agar lebih efektif dan efisien untuk dilakukan.

2.6 Pengambilan Sampel Organ

2.6.1 *Euthanasia* dan Nekropsi

Euthanasia dilakukan dengan cara menusuk bagian kepala ikan lele tepatnya pada *foramen occipital*. Setelah itu, dilakukan pengeluaran organ *visceral* dengan cara nekropsi yang dimulai dengan *incisi* pada abdomen untuk pengambilan organ ginjal dan hati.

2.6.2 Pembuatan Preparat Histopatologi



Gambar 10. Bagan pembuatan preparat histopatologi.

2.7 Parameter Pengamatan

Pengambilan sampel organ ginjal dan hati ikan lele dilakukan untuk setiap perlakuan. Pemeriksaan histopatologi organ dilakukan di Laboratorium Patologi Rumah Sakit Hewan Pendidikan. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop menggunakan perbesaran lensa subjektif 10x dan lensa objektif 40x. Pengamatan dan pengambilan gambar dilakukan dengan menggunakan jenis mikroskop binokuler dilengkapi dengan kamera mikroskop *optilab advanced*. Preparat organ kemudian diamati. Hasil pemeriksaan dicatat lalu diolah menggunakan program komputer yang telah tersedia untuk diberikan jawaban diagnosa definitif. Parameter

penunjang yang diamati dalam penelitian ini yaitu kualitas air. Adapun pengukuran kualitas air yang dilakukan berupa suhu, DO dan pH.

2.7.1 Suhu

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, oleh karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Suhu yang baik pada lingkungan ikan berkisar 25-30°C. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (drastis) (Kordi dan Tancung, 2010).

2.7.2 DO (*Dissolved Oxygen*)

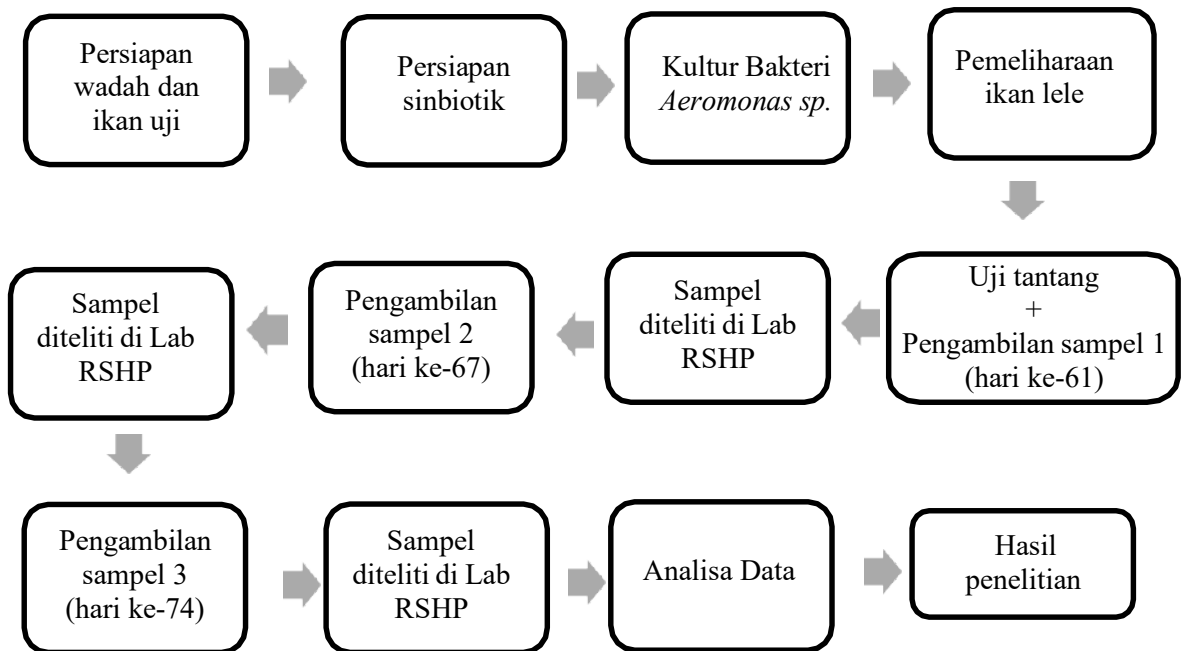
Nilai DO (*Dissolved Oxygen*) menyatakan nilai dari kandungan oksigen terlarut dalam air. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, maka segala aktivitas biota akan terhambat. Nilai DO (*Dissolved Oxygen*) yang baik pada lingkungan ikan adalah 5-7ppm (Kordi dan Tancung, 2010).

2.7.3 pH (*Derajat Keasaman*)

pH (singkatan dari *puissance* negatif de H) yaitu logaritma dari kepekatannya ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan suasana air tersebut bereaksi asam atau basa. Nilai pH yang baik pada lingkungan ikan berkisar 6-8,5. Untuk mendapatkan nilai pH lebih teliti, dapat menggunakan pH meter (Kordi dan Andi, 2007).

2.8 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis data secara deskriptif. Analisis yang meliputi data visual dengan membandingkan perubahan gambaran histopatologi antara kelompok kontrol dan perlakuan dengan mengamati tampilan normal dan kerusakan yang ditemukan pada organ ginjal dan hati ikan lele secara deskriptif dengan pendekatan literatur yang berkaitan.

2.9 Alur Penelitian**Gambar 11.** Alur penelitian.