

Histopatologi Insang Ikan Jambal Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang Terinfeksi *Aeromonas hydrophila* dan Diobati dengan Larutan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)

Histopathology of Gill Pangasianodon hypophthalmus Infected with Aeromonas hydrophila and Treated with Cinnamon Bark Solution (Cinnamomum burmannii)

Devy P Lumban Gaol^{1*}, Morina Riau waty¹, Henni Syawal¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia
email: devy.p4587@student.unri.ac.id

(Diterima/Received: 1 Januari 2024; Disetujui/Accepted: 15 Februari 2024)

ABSTRAK

Kayu manis merupakan salah satu bahan alami yang berpotensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret s/d Mei 2023 di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur insang dan ginjal ikan jambal siam yang diberi pakan pelet yang diperkaya larutan kayu manis dan diinfeksi dengan *A. hydrophila*. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah Kn (tanpa perlakuan), Kp (tanpa kayu manis dan infeksi *A. hydrophila*) dan pada P1, P2 dan P3 adalah 15, 30, 45 mL/kg pakan. Untuk melihat efektifitas kayu manis dalam meningkatkan imunitas ikan yang terserang *A. hydrophila* maka ikan diujitantang pada hari ke-32 dengan *A. hydrophila* secara intramuskular. Organ insang disampling pada hari ke-14 pascainfeksi dan pembuatan preparat histopatologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kelainan pada struktur insang jambal siam (Kp) seperti lamella bengkok, hiperlasia, hipertrofi dan nekrosis. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu dosis kayu manis 30 mL/kg pakan dapat memperbaiki struktur insang jambal siam yang diinfeksi *A. hydrophila*.

Kata Kunci: *Aeromonas hydrophila*, *Cinnamomum burmannii*, *Pangasianodon hypophthalmus*.

ABSTRACT

Cinnamon is one of the natural ingredients that has the potential to inhibit bacterial growth. This research was conducted from March to May 2023. This research aimed to understand the gill structure of striped catfish fed with cinnamon-enriched pellets and infected with *A. hydrophila*. The method used was an experiment with a Completely Randomized Design (CRD) 5 treatments and three replications. Kn (no treatment), Kp (no cinnamon and *A. hydrophila* infection), and P1, P2, and P3 were 15, 30, and 45 mL/kg feed, respectively. To see the effectiveness of cinnamon in increasing the immunity of fish attacked by *A. hydrophila*, the fish were challenged on day 32 with *A. hydrophila* intramuscularly. Gill and kidney organs were collected on the 14th day after infection and histopathological preparations. The results showed abnormalities and symptoms of striped catfish (Kp) gill structure (such as bent lamellae, hyperplasia, hypertrophy and necrosis). This study concludes that the dose of cinnamon 30 mL/kg feed can improve the gill structure of striped catfish infected with *A. hydrophila*.

Keywords: *Aeromonas hydrophila* *Cinnamomum burmannii*, *Pangasianodon hypophthalmus*.

1. Pendahuluan

Ikan jambal siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) merupakan komoditas

unggulan ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia, khususnya di daerah Riau. Salah satu daerah yang

membudidayakan ikan jambal siam adalah Kabupaten Kampar, dimana pada tahun 2021 produksi ikan jambal siam mencapai 60 ribu ton/tahun (DKP Kampar, 2021). Keunggulan dalam budidaya ikan jambal siam diantaranya pertumbuhannya cepat, respon terhadap pakan buatan yang sangat baik dan mengandung protein yang tinggi sekitar 23-28 % dan kolesterol yang rendah (Irzal, 2016).

Tingginya permintaan pasar terhadap ikan jambal siam menyebabkan banyak petani ikan di Indonesia yang membudidayakannya secara intensif dengan cara peningkatan padat tebar ikan dan peningkatan penggunaan pakan. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran pada perairan budidaya sehingga kualitas air akan menurun. Menurunnya kualitas air pada perairan budidaya dapat menyebabkan ikan stres sehingga nafsu makan menurun dan ikan mudah terserang penyakit bakterial. Salah satu bakteri yang dapat menimbulkan kerugian bagi pembudidaya ikan adalah *Aeromonas hydrophila* yang dapat mengakibatkan penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicaemia*) dan akibat serangan penyakit ini dapat menimbulkan kegagalan dalam usaha budidaya ikan air tawar (Syaieba *et al.*, 2019).

Bakteri ini sangat berpengaruh dalam budidaya ikan air tawar dan sering menimbulkan wabah penyakit dengan tingkat kematian yang tinggi (80-100%) dalam waktu singkat (1-2 minggu). Selama ini penanggulangan penyakit yang disebabkan oleh *A. hydrophila* masih menggunakan antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik dalam jangka panjang memiliki efek samping yang merugikan diantaranya dapat menimbulkan resisten pada bakteri patogen yang ada di perairan, dapat mencemarkan lingkungan perairan, bahkan berdampak pada kesehatan dengan adanya residu kimia dari antibiotik pada produk perikanan yang di konsumsi (Pakpahan *et al.*, 2020).

Pencegahan dan pengobatan penyakit ikan dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan alami. Salah satu bahan alami yang memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah kulit kayu manis. Kulit kayu manis memiliki kandungan minyak atsiri, tanin, saponin, flavonoid dan fenol. Kandungan utama minyak atsiri kayu manis adalah sinamaldehyd (60,72%), eugenol (17,62%), dan kumarin (13,39%) yang

bersifat antibakteri (Waty *et al.*, 2018). Minyak atsiri memiliki kemampuan sebagai antibakteri dan fungisidal karena didalamnya mengandung senyawa sinamaldehyd. Menurut Song *et al.* (2016) terjadinya kontak antara sinamaldehyd dengan membran bakteri dapat menyebabkan hilangnya fungsi membran sehingga mengakibatkan kematian sel-sel pada bakteri.

Insang dapat menjadi indikator pengamatan karena fungsinya yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan ikan. Ikan yang terinfeksi *A. hydrophila* menunjukkan kerusakan pada organ insang dan pendarahan pada organ ginjal (Kordi dalam Sufriyani *et al.*, 2020). Insang berfungsi sebagai alat respirasi pada ikan yang berhubungan langsung dengan lingkungan luar (Fauzy *et al.*, 2014) dan perubahan yang terjadi di lingkungan perairan secara langsung dan tidak langsung akan berdampak kepada struktur dan fungsi insang.

Selama ini penelitian tentang struktur jaringan insang dan ginjal ikan jambal siam yang diberi penambahan larutan kulit kayu manis pada pakan masih belum banyak dilaporkan. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang histopatologi insang ikan jambal siam yang diberi pakan mengandung kulit kayu manis.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2023 di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pembuatan preparat histologi dilakukan di Balai Veteriner Bukittinggi.

2.2. Metode

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan lima taraf perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini sesuai dengan Septiana (2022). Adapun perlakuan yang diterapkan adalah:

- Kn : Kontrol negatif (pemberian pakan tanpa diberi larutan kulit kayu manis dan tanpa diuji tantang *A. hydrophila*)
- Kp : Kontrol positif (pemberian pakan tanpa diberi larutan kulit kayu manis dan diujitantang *A. hydrophila*)

- P1 : Pakan yang mengandung larutan kulit kayu manis dengan dosis 15 mL/kg pakan dan diuji tantang *A.hydrophila*
- P2 : Pakan yang mengandung larutan kulit kayu manis dengan dosis 30 mL/kg pakan dan diuji tantang *A.hydrophila*
- P3 : Pakan yang mengandung larutan kulit kayu manis dengan dosis 45 mL/kg pakan dan diuji tantang *A.hydrophila*

2.3. Prosedur

2.3.1. Persiapan Wadah

Akuarium berukuran 40x30x30 cm sebanyak 15 unit terlebih dahulu dibersihkan dan diisi air kemudian diberi larutan KMnO₄ (Kalium Permanganat) dengan dosis 25 ppm selama 24 jam. Kemudian akuarium dibilas dengan air hingga bersih dan dikeringkan selama 24 jam. Setelah bersih masing-masing akuarium diisi dengan air setinggi 25 cm dengan volume 30 L.

2.3.2. Pembuatan Larutan Kulit Kayu Manis

Kulit kayu manis dipotong ± 3 cm kemudian dicuci dan dijemur dibawah sinar matahari selama 72 jam sampai diperoleh bahan kering. Kulit kayu manis yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender. Selanjutnya bubuk kayu manis diayak menggunakan ayakan hingga menjadi tepung. Larutan stok kulit kayu manis 100% dibuat dengan perbandingan 1:4 atau 10 g bubuk kayu manis yang dilarutkan ke dalam 40 mL aquades, lalu dipanaskan menggunakan *hotplate* ± 5 menit sampai larutan homogen dan membentuk lendir (Septiana, 2022).

2.3.3. Persiapan Pakan

Pakan uji yang digunakan adalah pelet komersil FF-999 dengan kadar protein sebesar 35%. Penambahan larutan kulit kayu manis pada pakan dilakukan dengan cara menambahkan larutan kulit kayu manis sesuai dosis perlakuan dalam 500 mL air bersih pada setiap perlakuan, kemudian diaduk sampai rata. Selanjutnya larutan kulit kayu manis disemprotkan ke 1 kg pakan (pelet) dengan menggunakan *sprayer* sedikit demi sedikit sampai merata dan didiamkan selama ± 10 menit sampai kulit kayu manis terserap. Pakan siap diberikan pada ikan.

2.3.4. Adaptasi Ikan Uji

Benih ikan jambal siam yang berukuran 8-10 cm sebanyak 150 ekor diaklimatisasi selama 15 menit dalam wadah berupa bak fiber dan diadaptasikan selama 5 hari. Pada hari ke 6 setelah adaptasi ikan dipuasakan selama dua hari yang bertujuan untuk mengosongkan lambung ikan agar respons terhadap pakan yang baru diberikan pada ikan dapat dikonsumsi secara optimal. Selama masa adaptasi, ikan uji diberikan pakan tiga kali sehari, yaitu pada pukul 08:00, 13:00 dan 18:00 WIB secara *ad satiation*

2.3.5. Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 46 hari dan selama pemeliharaan ikan uji diberi pakan mengandung larutan kulit kayu manis sesuai dosis. Pemberian pakan ikan sebanyak 5% dari bobot biomassa ikan (Maiyulianti, 2017). Setiap 10 hari ikan dilakukan pengukuran panjang dan berat tubuh ikan untuk mengetahui jumlah pakan yang akan diberikan pada pemeliharaan selanjutnya.

2.3.6. Sterilisasi Alat

Sterilisasi dilakukan dengan cara mencuci alat-alat yang digunakan dan kemudian dikeringkan. Setelah kering, alat-alat dibungkus menggunakan kertas padi sedangkan pada tabung reaksi ditutup dengan menggunakan kapas dan kain kasa. Selanjutnya alat-alat yang sudah dibungkus, dimasukkan ke dalam autoclave sampai suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah selesai, alat-alat disimpan ditempat yang bersih.

2.3.7. Penyediaan Isolat *A. hydrophila*

Aeromonas hydrophila yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari koleksi Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Isolat bakteri kemudian dikultur ke media GSP dan diinkubasi di dalam inkubator selama 18-24 jam pada suhu 28-30°C. Biakan bakteri pada media TSA dikultur kembali ke dalam media TSB dan diinkubasi selama 18-24 jam.

2.3.8. Uji Tantang

Uji tantang ikan jambal siam dilakukan pada hari ke-32 dengan *A.hydrophila*. Sebelum ikan diujitantang, terlebih dahulu

ikan dibius dengan minyak cengkeh, dosis 1 mL/L selama 1 menit. Ikan diinfeksi *A. hydrophila* dengan kepadatan 10^8 CFU/mL sebanyak 0,1 mL/ekor secara intramuscular (Selvi *et al.*, 2016). Selanjutnya ikan dipelihara selama 14 hari untuk mengamati gejala klinisnya.

2.3.9. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel insang dilakukan dengan menggunting tutup insang menggunakan gunting bedah kemudian insang dikeluarkan. Selanjutnya ikan dibedah untuk mengambil organ ginjalnya. Kemudian organ insang dan ginjal ikan di fiksasi ke dalam botol sampel yang berisi formalin 10% selama 24-48 jam.

2.3.10. Pembuatan Preparat Histopatologi

Sampel ikan yang difiksasi dengan formalin 10% selama 24-48 jam, kemudian dipindahkan ke formalin 4%. Setelah itu dilakukan proses dehidrasi, sampel dipindahkan ke dalam alkohol seri bertingkat mulai dari 70%, 80%, 90%, 96% dan alkohol absolut (100 %) masing-masing selama 1 jam. Selanjutnya dilakukan proses dealkoholisasi dengan cara sampel direndam ke dalam larutan xylol murni sebanyak 2 kali dan masing-masing selama 1 jam. Setelah itu, sampel dimasukkan ke dalam larutan xylol : Parafin (1:1) selama 1 jam. Proses selanjutnya yaitu embedding, sampel ditanam dalam parafin dengan menggunakan cetakan dengan ukuran sekitar 1 x 2 x 1 cm dan dibiarkan mengeras pada suhu kamar. Kemudian sampel dipotong dengan mikrotom dengan ketebalan 5-6 μ . Pita parafin kemudian diletakkan di atas water bath (suhu 45°C) dan selanjutnya pita paraffin diambil menggunakan objek glass dan dibiarkan sampai kering. Supaya sampel dapat melekat dengan kuat pada objek glass diberi perekat yang terbuat dari glyserin dan albumin (1:1). *Slide glass* yang sudah ditemplei dengan pita paraffin selanjutnya diletakkan dalam *Oven dryer* yang diatur pada suhu 45°C selama 24 jam agar sampel kering dan menempel sempurna. Kemudian sampel siap untuk diwarnai.

Prosedur pewarnaan dilakukan dengan merendam sampel dengan xylol selama 2 menit. Kemudian dilakukan rehidrasi dengan mencelupkan preparat ke dalam alkohol seri turun, dari absolut sampai 35% masing-

masing selama 2 menit. Setelah itu, sampel direndam dalam larutan Haematoxylin selama 4 menit dan dicuci dengan air mengalir. Sampel direndam dalam larutan Eosin selama 1,5 menit dan dicuci lagi dengan air mengalir. Proses terakhir yaitu proses penutupan preparat dengan *cover glass* (mounting). Proses dehidrasi ini dimulai dengan mencelupkan dalam alkohol 70% selama 20 detik (20 celupan), selanjutnya dicelup ke dalam alkohol 80%, 90%, 96% dan absolut, masing-masing selama 20 detik. Selanjutnya preparat dimasukkan ke dalam larutan xylol murni selama 2 menit. Setelah itu sampel ditetesi dengan DPX Mountant dan ditutup dengan *cover glass*.

2.4. Analisis Data

Data struktur jaringan insang ikan dianalisis dengan menggunakan nilai skor kerusakan. Apabila perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata dimana $p < 0.05$ maka dilakukan uji lanjut Newman-Keuls untuk menentukan perbedaan dari masing-masing perlakuan dan dibahas secara deskriptif. Data pengamatan gejala klinis di analisis secara deskriptif.

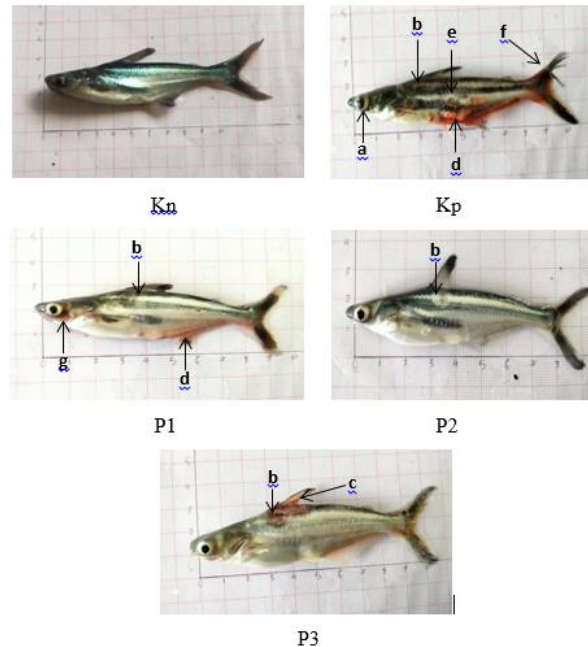
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Gejala Klinis Ikan Jambal Siam

Perlakuan Kn menunjukkan gejala klinis diantaranya pergerakan aktif, produksi lendir normal, mata cembung, sirip utuh dan nafsu makan normal (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan Pardamean *et al.* (2021) bahwa ikan sehat memiliki bentuk tubuh yang normal, kulit, insang berwarna cerah dan warna tubuh tidak mengalami perubahan atau normal. Sedangkan pada Kp menunjukkan gejala klinis seperti terjadi pendarahan pada sirip perut, kulit terkelupas, *ulcer* pada area suntikan, mata menonjol (*exophthalmia*) dan sirip ekor geripis. Hal ini disebabkan karena *A. hydrophila* menghasilkan toksin. Menurut Tarigan *et al.* (2017) toksin hemolisin adalah toksin yang dihasilkan *A. hydrophila* untuk menimbulkan luka dan pendarahan. Toksin ini memecah sel-sel darah merah. Selanjutnya, toksin ini menyebabkan sel keluar dari pembuluh darah serta menimbulkan bercak merah pada kulit (Pratama *et al.*, 2017). Selain itu ikan jambal siam pada perlakuan Kp juga menunjukkan perubahan tingkah laku seperti pergerakan ikan lambat, ikan berenang di

dekat aerasi dan nafsu makan ikan yang menurun. Menurut Rosidah *et al.* (2018) penurunan nafsu makan ikan terjadi dikarenakan ikan sedang tidak dalam kondisi sehat. Faktor yang mempengaruhi penurunan

nafsu makan di duga ikan stress sehingga respon saraf bekerja untuk meningkatkan sistem imun tubuh yang menurun akibat terjadinya gangguan fisiologis ikan.



Gambar 1. Gejala Klinis Ikan Jambal Siam (*P. hypophthalmus*) Pascainfeksi

Keterangan: a. mata menonjol (exophthalmia), b. ulcer, c. Pendarahan pada sirip punggung, d. Pendarahan pada sirip perut, e. kulit tekelpas, f. Ekor geripis, g: Pendarahan pada area mata

Gejala Klinis pada P1, P2 dan P3 pascaujitantang diantaranya adanya pendarahan pada sirip perut, sirip punggung, area mata dan ulcer pada bekas suntikkan, pergerakan ikan lambat, nafsu makan menurun, dan tingkah laku ikan berenang di dekat aerasi. Hal ini dikarenakan ikan mengalami stres akibat adanya infeksi *A. hydrophila*. Berbeda dengan Kp dan dibandingkan dengan seluruh perlakuan, P2 adalah perlakuan yang dapat dikategorikan paling baik karena memiliki perubahan gejala klinis yang signifikan seperti mata terlihat normal, sirip utuh dan nafsu makan yang kembali normal pada hari ke-5. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan daya tahan tubuh ikan yang diduga berasal dari pemberian pakan mengandung larutan kulit kayu manis dengan dosis 30 mL/kg. Kulit kayu manis memiliki kandungan senyawa antibakteri seperti minyak atsiri yang dapat menghambat aktivitas bakteri serta dapat mengakibatkan kematian sel pada bakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Septiana (2022) yang menyatakan bahwa larutan kulit kayu manis dapat menghambat pertumbuhan

A. hydrophila pada konsentrasi 100% - 1% dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 22,60 – 6,67 mm.

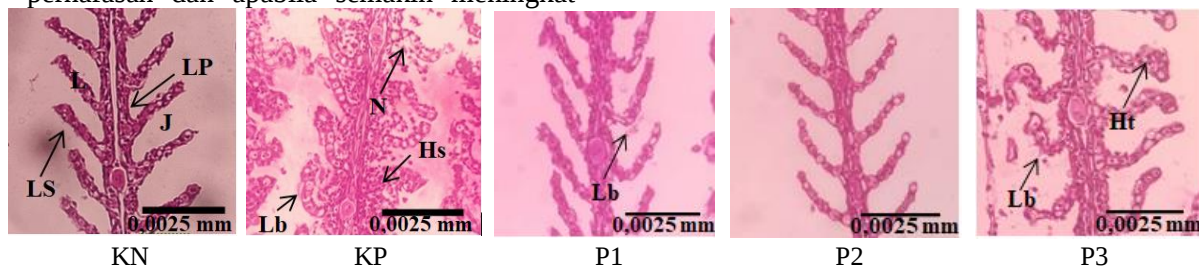
3.2. Histopatologi Insang Ikan Jambal Siam

Insang merupakan organ respirasi utama pada ikan yang berfungsi untuk mengambil oksigen dari perairan. Pemberian pakan yang mengandung larutan kulit kayu manis dengan konsentrasi yang berbeda pada ikan jambal siam memiliki pengaruh yang berbeda terhadap tingkat kerusakan jaringan insang. Struktur jaringan insang dapat dilihat pada Gambar 2.

Kn menunjukkan struktur jaringan insang ikan jambal siam normal yang tersusun dari lamella primer ataupun lamella sekunder. Menurut Pertiwi *et al.* (2017) filament insang terdiri dari lamella primer dan disepanjang lamella primer terdapat lamella sekunder. Lamella sekunder normal terdiri dari epitelium, sel mucus, lakuna, sel penyangga dan sel klorid. Struktur jaringan insang pada Kp pascainfeksi ditemukan banyak kerusakan antara lain lamella bengkok, nekrosis, dan

hyperplasia (*fused lamella*) sehingga kerusakan ini dapat menghambat proses pernafasan dan apabila semakin meningkat

dapat menyebabkan adanya kematian pada ikan jambal siam.



Gambar 2. Struktur Jaringan Insang Ikan Jambal Siam (*P. hypophthalmus*) Pascainfeksi dengan *A. hydrophila*, Pewarnaan HE (Perbesaran 400x)

Keterangan: L: Lebar lamella, J: Jarak lamella, Lp: Lamela primer, Ls: Lamela sekunder, Lb: Lamela bengkok, Hs : Hyperplasia (*fused lamella*), Ht: Hypertrophy, N: Nekrosis

Tabel 4. Pengukuran Kualitas Air Ikan Patin

Parameter	Perlakuan			
	P0 (0 g/kg)	P1 (10 g/kg)	P2 (15 g/kg)	P3 (20 g/kg)
Suhu (°C)	28,4-30,2	28-30,2	28,2-30	28-39,2
pH	6,5-6,9	6,6-6,9	6,5-6,9	6,6-6,9
DO (mg/L)	4,5-5,0	4,5-4,9	4,5-4,9	4,5-5,0
Amonia (mg/L)	0,0001-0,0003	0,0001-0,0004	0,0002-0,0005	0,0002-0,0005

Fused lamella terjadi akibat hyperplasia lamella sekunder dalam waktu yang lama pada lamella insang. Hal ini bersamaan dengan terisnya jarak antar lamella yang mengalami hyperplasia dan mengakibatkan perlekatan atau penyatuan antar lamela (Sipahutar dalam Mora *et al.*, 2022). Hyperplasia pada insang mengakibatkan organ insang mengalami iritasi dan mengeluarkan mukus (lendir) sebagai perlindungan terhadap serangan bakteri, akan tetapi mukus yang dihasilkan justru menutup permukaan lamela insang sehingga pertukaran O₂ dan CO₂ terhambat, akibatnya tidak ada pengikatan oksigen oleh hemoglobin darah sehingga menyebabkan transportasi oksigen ke seluruh tubuh menjadi terganggu.

Menyatunya antar lamella sekunder maka sela insang tidak terlewati oleh air sehingga tidak terjadi proses difusi di daerah tersebut, sehingga oksigen yang terlarut dalam air tidak dapat diabsorpsi oleh insang, ikan akan kekurangan oksigen (Utami *et al.*, 2017). Menurut Prince & Wilson dalam Sufriyani (2022) nekrosis merupakan sel-sel yang mempunyai aktivitas yang sangat rendah dan akhirnya mengalami kematian jaringan sehingga terjadi hilangnya fungsi pada daerah

yang mengalami nekrosis. Kematian sel biasanya terjadi bersamaan dengan pecahnya membrane sel plasma dan tidak ada perubahan struktural membran yang dapat dideteksi sebelum pecah. Sel yang mengalami nekrosis tidak dapat kembali seperti semula.

Struktur jaringan insang ikan jambal siam pada perlakuan P1, P2, dan P3 dianalisis dari histopatologi insang masih menunjukkan kerusakan tapi tidak separah kerusakan yang terjadi di perlakuan Kp. Pada perlakuan P1 pascainfeksi terjadi abnormalitas seperti lamella bengkok, namun kondisi tersebut belum terlalu parah dan dapat dipulihkan kembali. Pada perlakuan P2 pascainfeksi tidak ditemukan adanya kerusakan melainkan terjadi penyembuhan pada jaringan insang ikan jambal siam. Hal tersebut dikarenakan larutan kulit kayu manis yang diberikan kepada ikan jambal siam dapat menghambat pertumbuhan bakteri setelah diujitantang. Penghambatan bakteri dengan minyak atsiri kayu manis ini disebabkan oleh senyawa aktif seperti sinamaldehyd dan asam sinamat (Dama *et al.*, 2019). Senyawa sinamaldehyd yang terkandung didalam kayu manis mampu mengadakan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan sehingga permeabilitas sel bakteri dan jamur meningkat

sehingga mengakibatkan kematian bakteri (Ariwansa, 2015). Perlakuan P3 pascainfeksi ditemukan abnormalitas diantaranya lamella bengkok, hypertrophy dan nekrosis. Hal ini disebabkan karena serangan *A. hydrophila* dan konsentrasi larutan kulit kayu manis yang diberikan bersifat toksik. Saponin merupakan racun bagi organisme poikilotherm karena dapat melisis sel darah merah.

Pertukaran oksigen sangat berpengaruh terhadap jarak lamella sekunder. Berikut pengukuran jarak dan lebar lamella sekunder insang ikan jambal siam dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Jarak dan Lebar Lamella Sekunder

Perlakuan	Jarak Lamella	Lebar Lamella
Kn	0,030±0,001 ^c	0,012±0,001 ^a
Kp	0,012±0,003 ^a	0,018±0,001 ^b
P1	0,027±0,002 ^c	0,013±0,001 ^a
P2	0,029±0,001 ^c	0,012±0,001 ^a
P3	0,023±0,001 ^b	0,011±0,001 ^a

Jarak lamella sekunder setelah diujitantang dengan *A. hydrophila* antara

0,012- 0,030 mm dan lebar lamella sekunder setelah diujitantang dengan *A. hydrophila* antara 0,011- 0,018 mm. Menurut Safana *et al.* (2019) menyatakan bahwa ikan yang memiliki jarak lamella yang berjauhan biasanya dapat hidup lebih baik dari pada ikan yang memiliki jarak lamella sekunder yang berdekatan. Jarak lamella sekunder >0,013 mm merupakan jarak lamella yang tergolong normal dalam pernafasan ikan dan lebih baik dibandingkan dengan jarak lamella yang berdekatan. Hal ini menunjukkan pernafasan ikan yang diberi pakan mengandung larutan kulit kayu manis lebih baik dibandingkan dengan yang tidak diberi pakan mengandung larutan kulit kayu manis (Kp).

Kerusakan insang ikan jambal siam digolongkan menjadi 3 tingkatan yakni normal (skor 1), kerusakan ringan (skor 10) dan kerusakan berat (skor 100) (Windarti *et al.*, 2017). Kerusakan ringan dapat pulih sedangkan kerusakan berat akan sulit untuk pulih. Tingkat kerusakan ikan jambal siam dapat dilihat dengan menggunakan skor HAI (Tabel 2).

Tabel 2. Skor Nilai HAI dan Kategori Kerusakan Insang

Golongan	Jenis kerusakan	Kn	Kp	P1	P2	P3
I	Hypertrophy	-	-	-	-	+
	Hyperplasia	-	+	-	-	-
	Lamella bengkok	-	+	+		+
	Kongesti	-	-	-	-	-
II	Hemoragi	-	-	-	-	-
III	Nekrosis	-	+	-	-	-
Histopatological Alteration Indeks (HAI)		0	112	1	0	2

Pada Kn tidak menunjukkan adanya kerusakan dan tergolong dalam kategori normal. Pada perlakuan Kp terdapat kerusakan dengan skor 112. Windarti *et al.* (2017) menyatakan bahwa kerusakan sangat berat. Kerusakan ini terjadi akibat serangan bakteri *A. hydrophila*, dimana pada perlakuan ini tidak diberi pakan tambahan yang dapat menstimulus untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan (Wahyuni *et al.*, 2020). Sedangkan pada perlakuan P1 dan P3 menunjukkan HAI berkisar 1-2 total skor ini masih dalam kategori normal. Hal ini menunjukkan bahwa ikan jambal siam yang diberi pakan mengandung larutan kulit kayu manis menunjukkan bahwa kondisi insang lebih baik

daripada yang tidak diberi pakan mengandung larutan kulit kayu manis (Kp).

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian larutan kulit kayu manis dalam pakan dan mempengaruhi struktur jaringan insang dan ginjal ikan jambal siam pascaujitantang dengan *A. hydrophila*. Hasil terbaik penambahan larutan kulit kayu manis pada pakan terhadap struktur jaringan insang dan ginjal ikan jambal siam adalah dosis 30 mL/kg.

Pada penelitian ini penulis menyarankan Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai penggunaan kulit kayu manis terhadap

pengamatan organ ikan yang lainnya seperti hati dan usus.

Daftar Pustaka

- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan. (2021). *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2021*. (ID): Dinas Kelautan dan Perikanan.
- Ariwansa, D. (2015). *Efektifitas Ekstrak Kulit Kayu Manis (Cinnamomum burmannii) terhadap penurunan Kadar Volatile Sulphur Compounds (VSCs) pada Penderita Halitosis*. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. 19 hlm.
- Dama, C., Standy, S., & Ellen, T. (2019). Pengaruh Perendaman Plat Resin Akrilik dalam Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap Jumlah Blastospora *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Sam Ratulangi*. 1(2):1- 4.
- Fauzy, A., Tarsim, T., & Agus, S. (2014). Histopatologi Organ Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan Infeksi *Vibrio alginolyticus* dan Jintan Hitam (*Nigella sativa*) sebagai Imunostimulan. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3 (1): 319-325.
- Irzal, S., Sari, N.I., & Sumarto. (2016). Pengaruh Pemakaian Jenis Krioprotektif terhadap Mutu Surimi Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Online Mahasiswa*, 2.
- Maiyulianti, M. (2017). *Pengaruh Jenis Pakan Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (Cyptopterus lais)*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Mora, L., Muttaqien, M., & Zainuddin, Z. (2022). Gambaran Histopatologi Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Terpapar Parasit *Dactylogyrus* sp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 6(3): 74-82
- Pakpahan, P., Syawal, H., & Riau waty, M. (2020). Pengaruh Pemberian Kurkumin pada Pakan terhadap Pengobatan Ikan Jambal Siam (*Pangasiodon hypophthalmus*) yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 25(3).
- Pardamean, E.S., Riau waty, M., & Syawal, H. (2021). Identifikasi Bakteri Patogen pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang dipelihara dalam Keramba Jaring Apung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 26(1): 26-32.
- Pertiwi, S.L., Zainuddin, E., & Rahmi. (2017). Gambaran Histologi Sistem Respirasi Ikan Gabus (*Channa striata*). *JIMVET*. 1(3): 291-298.
- Pratama, R.C., Rosidah, R., Sriati, S., & Rustikawati, I. (2017). Efektivitas Ekstrak Biji Rambutan dalam Mengobati Benih Ikan Mas yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(1): 130-138
- Rosidah, I.D., Buwono, B., Lili, W., Suryadi, I.B., Reza, A., & Triandika. (2018). Ketahanan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Burchell 1822) terhadap *Aeromonas hydrophila* pasca Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) melalui Pakan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(1): 97-113.
- Safana, N., Windarti, W., & Efizon, D. (2019). Struktur Jaringan Insang Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus* Bleeker) di Sungai Tarai Desa Tarai Bangun Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Ruaya*, 1-10.
- Selvi, N.Z., Riau waty, M., & Syawal, H. (2016). Histopathology Kidney of *Pangasius hypophthalmus* that are Immersed in Curcumin and Were Infected by *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Online Mahasiswa*, 3(2): 1-11
- Septiana, L. (2022). *Uji Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (Cinnamomum burmanni) dalam menghambat Pertumbuhan Bakteri Aeromonas hydrophila*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau.
- Song, Y.R., Choi, M.S., Choi, G.W., Park, I.K., & Oh, C.S. (2016). Antibacterial Activity of Cinnamaldehyde and Estragole Extracted from Plant Essential Oils Against *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* Causing Bacterial Canker Disease in Kiwifruit. *Plant Pathol J*. 32(4):363–70.

- Sufriyani, F. (2020). Histopatologi Insang dan Ginjal Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* dan diobati dengan Ekstrak Daun *Rhizophora* sp. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*.
- Syaieba, M., Lukistyowati, I., & Syawal, H. (2019). Description of Leukocyt of Siam Patin Fish (*Pangasius hypophthalmus*) that Feed by Addition of Harumanis Mango Seeds (*Mangifera indica* L). *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 2(3): 66-77.
- Tarigan, L.A., Desrina, D., & Sarjito. (2017). Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) terhadap Kelulushidupan dan Histopatologi Hati Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3): 150-158
- Utami, I.A.N.S., Ciptojoyo, A.A.A., & Wiadnyana, W. (2017). Histopatologi Insang Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Terinfeksi Trematoda Monogenea. *Media Akuakultur*, 12(1): 35-43
- Wahyuni, S., Riauaty, M., & Windarti. (2020). Struktur Jaringan Insang Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diberi Pakan Mengandung Tepung Kunyit. *Jurnal Ruaya*, 8(1): 45-52.
- Waty, S., Suryanto, D., & Yurnaliza. (2018). Antibacterial Activity of Cinnamon Ethanol Extract (*Cinnamomum burmannii*) and its Application as a Mouthwash to Inhibit *Streptococcus* Growth. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. IOP Publishing. 129 hlm.
- Windarti, W., Simarmata, A.H., & Eddiwan. (2017). *Buku Ajar Histologi*. Penerbit Unri Press. Pekanbaru. 105 hlm.