

Histopathology of the Gill of *Pangasianodon hypophthalmus* that were Fed with Fermented Red Ginger to Prevent Motile *Aeromonas Septicemia* Disease

Histopatologi Insang Ikan Jambal Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang Diberi Pakan Mengandung Jahe Merah Fermentasi untuk Mencegah Penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*)

Muhammad Arga Saputra^{*1}, Morina Riauwaty¹, Henni Syawal¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Kelautan, Universitas Riau
Kampus Bina Widya KM. 12,5, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293

*Correspondent Author: muhammad.arga2062@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Red ginger is a natural ingredient that contains several antibacterial compounds such as essential oils, flavonoids, terpenoids, phenols, and zingiberene. This research was conducted from June to August 2021. The purpose of this study was to analyze the structure of the gill and liver tissue of jambal siam fish and to obtain the best dose of adding fermented red ginger to the feed before and after being challenged with *Aeromonas hydrophila* bacteria. The method used is an experimental method using a one-factor Completely Randomized Design (CRD) with five treatment levels and three replications, namely: Feeding without fermentation of red ginger and without being tested against *A. hydrophila* (Kn), Feeding without fermentation of red ginger and tested against *A. hydrophila* (Kp), Feeding with a dose of 150 mL/kg (P1), dose 175 mL/kg feed (P2), dose 200 mL/kg (P3). The results showed that the structure of the gill tissue of Jambal Siam fish showed damage such as hypertrophy, hyperplasia and bent lamellae. The best results were found in the P2 treatment, a dose of 175 mL/kg feed and tested against *A. hydrophila* bacteria.

Keywords : Antibacterial, Gill, Lamella, *Aeromonas hydrophilla*.

ABSTRAK

Jahe merah merupakan salah satu bahan alami yang mengandung beberapa senyawa antibakteri seperti minyak atsiri, flavonoid, terpenoid, fenol dan zingiberene. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai Agustus 2021. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis struktur jaringan insang dan hati ikan jambal siam serta mendapatkan dosis terbaik dari penambahan jahe merah fermentasi pada pakan sebelum dan setelah diuji tantang dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan lima taraf perlakuan dan tiga ulangan, yaitu: Pemberian pakan tanpa fermentasi jahe merah dan tanpa di ujitantang *A. hydrophila* (Kn), Pemberian pakan tanpa fermentasi jahe merah dan di ujitantang *A. hydrophila* (Kp), Pemberian pakan mengandung jahe merah fermentasi dengan dosis 150 mL/kg pakan (P1), dosis 175 mL/kg (P2), dosis 200 mL/kg (P3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur jaringan insang ikan jambal siam terlihat kerusakan seperti hipertropi, hiperplasia dan lamella bengkok. Hasil yang terbaik terdapat pada perlakuan P2 yaitu dengan dosis 175 mL/kg pakan dan di ujitantang bakteri *A. hydrophilla*.

Kata Kunci : Antibakteri, Insang, Lamela, *Aeromonas hydrophilla*.

PENDAHULUAN

Ikan jambal siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) merupakan komoditas perikanan air tawar yang banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia karena rasa daging ikan yang gurih dan kandungan protein yang tinggi. (Syawal *et al.*, 2020). Ikan ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya bernilai ekonomis tinggi, pertumbuhan cepat dan respon terhadap pakan komersil sangat baik. Kelebihan dari ikan jambal siam inilah yang menarik perhatian pembudidaya ikan untuk membudidayakannya (Bertha *et al.*, 2016).

Tingginya permintaan pasar terhadap ikan jambal siam menyebabkan banyak pembudidaya yang mencoba membudidayakan ikan jambal siam. Namun, dalam usaha budidaya perikanan terdapat kendala salah satunya adalah disebabkan adanya serangan penyakit. Salah satu patogen penyebab penyakit yang sering menyerang ikan air tawar adalah bakteri.

Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan jambal siam menyebabkan penyakit yang biasa disebut *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) (Nahar *et al.*, 2016). Penggunaan antibiotik berupa bahan kimia sebagai pengobatan untuk ikan yang sakit ternyata memberikan efek yang kurang baik bagi lingkungan dan residunya masih ditemukan pada daging ikan itu sendiri. Semakin lama terpapar antibiotik menyebabkan bakteri tersebut resisten terhadap antibiotik yang diberikan. dan lebih dianjurkan untuk menggunakan bahan alami yang bersifat herbal (fitofarmaka).

Salah satu bahan alami yang memiliki potensi untuk digunakan menghambat pertumbuhan bakteri adalah rimpang jahe merah. Jahe merah mengandung beberapa senyawa antibakteri seperti minyak atsiri, flavonoid, terpenoid, fenol, dan zingiberene (Tandanu dan Rambe, 2020). Menurut Chebaibi *et al.* (2019) jahe merah mengandung beberapa senyawa fitokimia yang bersifat antinutrisi, sehingga salah satu metode pengolahannya adalah fermentasi.

Payung *et al.* (2020) menyatakan bahwa jahe merah sebanyak 2,5 g/kg pakan mampu meningkatkan kelulushidupan ikan nila yang terinfeksi *A. hydrophila* mencapai 76,6%. Selanjutnya Sahan *et al.* (2016) menyatakan bahwa ekstrak jahe merah dengan dosis 1% mampu meningkatkan hematologi dan respon imun ikan nilai yang terinfeksi *A. hydrophila*. Bakteri *A. hydrophila* merupakan bakteri gram negatif yang banyak ditemukan diperairan dan dapat menyerang beberapa organ dalam seperti hati, limpa dan ginjal (Muslikha *et al.*, 2016). Oleh sebab itu, maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang "Histopatologi ikan jambal siam yang diberi pakan mengandung jahe merah fermentasi untuk mencegah penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*)".

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur jaringan insang ikan jambal siam yang diberi pakan mengandung jahe merah fermentasi sebelum dan setelah diuji tantang bakteri *A. hydrophila*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni s/d Agustus 2021, bertempat di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pembuatan preparat histologi dilakukan di Balai Veteriner Bukit tinggi.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu dosis penambahan fermentasi jahe merah dalam pakan dengan 5 taraf perlakuan. Untuk memperkecil kekeliruan, setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan. Perlakuan dalam penelitian ini mengacu pada Fazelan *et al.* (2019):

- | | | |
|----|---|---|
| Kn | : | Kontrol negatif (Pemberian pakan tanpa diberi jahe merah fermentasi dan tanpa di ujitantang dengan bakteri <i>A. hydrophila</i>) |
| Kp | : | Kontrol positif (Pemberian pakan yang diberi jahe merah fermentasi dan di ujitantang dengan bakteri <i>A. hydrophila</i>) |
| P1 | : | Pakan yang diberi jahe merah fermentasi dengan dosis 100 mL/kg pakan |
| P2 | : | Pakan yang diberi jahe merah fermentasi dengan dosis 150 mL/kg pakan |
| P3 | : | Pakan yang diberi jahe merah fermentasi dengan dosis 200 mL/kg pakan |

Persiapan Wadah

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah akuarium berukuran 40x30x30 cm sebanyak 15 buah. Sebelum akuarium digunakan, terlebih dahulu dibersihkan dan diisi air sampai penuh kemudian diberi larutan KMnO_4 (Kalium Permanganat) sebanyak 25 ppm selama 24 jam agar akuarium bebas dari mikroorganisme patogen, akuarium dibilas dengan air hingga bersih kemudian dikeringkan selama 24 jam. Setelah bersih, akuarium diisi dengan air yang berasal dari sumur bor yang terlebih dahulu diendapkan dalam tangki tinggi 25 cm (30 L) dan diaerasi.

Pembuatan Jahe Merah Fermentasi

Pembuatan jahe merah fermentasi sesuai dengan Syawal *et al.* (2020) yang dimodifikasi. Jahe merah yang sudah dipisahkan antara batang dan rimpangnya ditimbang dengan berat 500 gram. Kemudian dikupas, dicuci bersih dan diiris tipis. Selanjutnya diblender hingga halus, setelah itu disaring sehingga didapatkan larutan. Larutan tersebut ditambah air bersih pada larutan sebanyak 3 L dan direbus hingga mendidih, setelah dingin, tambahkan Molase sebanyak 175 mg, yakult sebanyak 65 mL, ragi tapai 50 mg dan diaduk hingga rata. Setelah rata dimasukkan ke dalam jerigen dan ditutup rapat. Selanjutnya difermentasi selama 7-10 hari hingga terjadi perubahan aroma dan tidak berbentuk gas. Gas yang dihasilkan selama fermentasi dikeluarkan dengan cara membuka tutup jerigen setiap hari \pm 5 menit, setelah itu ditutup kembali.

Pemeliharaan Ikan

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan jambal siam yang berukuran 8–12 cm diperoleh dari Abadi Jaya Farm Pekanbaru. Benih ikan uji diaklimatisasi selama 15 menit dalam wadah berupa bak fiber dan diadaptasikan selama 7 hari. Pada hari ke 5 setelah adaptasi ikan dipuasakan selama 2 hari yang bertujuan untuk mengosongkan lambung ikan agar respons terhadap pakan yang baru diberikan pada ikan langsung dikonsumsi. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 45 hari dan selama pemeliharaan benih ikan uji diberi pakan yang telah ditambahkan fermentasi jahe merah sesuai dosis. Pemberian pakan sebanyak 10% dari bobot tubuh diberikan tiga kali sehari, yaitu pada pukul 09.00, 15.00 dan 20.00 WIB. Setiap 10 hari sekali dilakukan pengukuran bobot dan panjang tubuh ikan.

Uji Tantang Bakteri *A. hydrophila*

Uji tantang ikan uji terhadap bakteri *A. hydrophila* dilakukan setelah pemeliharaan selama 30 hari. Penginfeksi dilakukan dengan jarum suntik (*syringe* 1 mL) sebanyak 0,1 mL/ekor dengan kepadatan *A. hydrophila* 10^8 CFU/mL secara *intramuscular* (Syawal *et al.*, 2021). Sebelum diuji tantang, terlebih dahulu ikan dibius dengan minyak cengkeh sebanyak 0,1 mL/L. Setelah diuji tantang ikan dipelihara selama 14 hari dan diberi pakan, serta diamati gejala klinisnya.

Pengamatan Gejala Klinis

Pengamatan gejala klinis dilihat pasca uji tantang dengan *A. hydrophila* yaitu, perubahan tingkah laku dan morfologi. Perubahan tingkah laku ikan, seperti berenang tidak teratur dan respon terhadap pakan. Sedangkan, perubahan morfologi yang terjadi seperti pendarahan pada pangkal sirip, sirip geripis, lendir yang berlebihan.

Pengambilan Sampel Struktur Jaringan

Pengukuran dan pengambilan sampel ikan jambal siam dilakukan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau sebanyak tiga kali, yakni awal pemeliharaan, setelah 30 hari pemeliharaan, dan 14 hari pasca uji tantang. Pengambilan sampel insang ikan jambal siam dilakukan dengan menggunting tutup insang menggunakan gunting bedah yang memiliki ujung yang runcing, insang dikeluarkan dan organ insang tersebut dimasukkan ke dalam botol film yang telah berisi formalin 10%.

Pembuatan Preparat Histologi Ikan

Pembuatan preparat sampel dilakukan menurut Windarti dan Simarmata (2017), organ tubuh ikan jambal siam akan difiksasi dengan formalin 10% selama 24-48 jam dan dipindahkan ke formalin 4%. Setelah itu dilakukan proses dehidrasi yaitu sampel yang telah difiksasi dipindahkan ke dalam alkohol seri bertingkat mulai

dari 70%, 80%, 90%, 96% dan alkohol absolut masing-masing selama 1 jam.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari jarak antar lamella dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) apabila perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata dimana $p < 0,05$ maka dilakukan uji lanjut Student Newman-Keuls untuk menentukan perbedaan dari masing-masing perlakuan. Data struktur jaringan ikan pada insang dianalisis dan dibahas secara deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Klinis Ikan Jambal Siam (*P.hypophthalmus*)

Gejala klinis ikan Jambal siam setelah ujiantang yang diinfeksi dengan bakteri *A.hydrophila* menunjukkan perubahan tingkah laku, seperti nafsu makan menurun, pergerakan lambat dan berenang mendekati gelembung aerasi. Perubahan tingkah laku ikan jambal yang terinfeksi bakteri *A.hydrophila* dapat menimbulkan gejala abnormalitas pada pergerakan dan penurunan nafsu makan. 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. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Gejala Klinis Ikan Jambal Siam Setelah Diuji Tantang

Perlakuan	Gejala Klinis			
	Warna Tubuh	Sirip	Pergerakan	Nafsu Makan
Kn	<ul style="list-style-type: none"> • Warna cerah • Produksi lendir normal 	<ul style="list-style-type: none"> • Sirip utuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktif 	<ul style="list-style-type: none"> • Nafsu makan normal
Kp	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat bercak bercak merah • Kulit terkelupas • Produksi lendir berlebihan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pendarahan pada pangkal sirip dada, perut anal dan ekor 	<ul style="list-style-type: none"> • Pergerakan tidak normal • Ikan berenang didekat aerasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nafsu makan ikan menurun
P1	<ul style="list-style-type: none"> • Produksi lendir berlebih 	<ul style="list-style-type: none"> • Sirip punggung dan sirip ekor geripis 	<ul style="list-style-type: none"> • Pergerakan Pasif berenang didekat aerasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nafsu makan ikan menurun
P2	<ul style="list-style-type: none"> • Warnanya cerah • Produksi lendir berlebih 	<ul style="list-style-type: none"> • Sirip utuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Pergerakan Pasif • Ikan berenang didekat aerasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nafsu makan ikan menurun
P3	<ul style="list-style-type: none"> • Produksi lendir berlebih 	<ul style="list-style-type: none"> • Sirip punggung dan sirip ekor geripis 	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang didekat aerasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nafsu makan ikan menurun

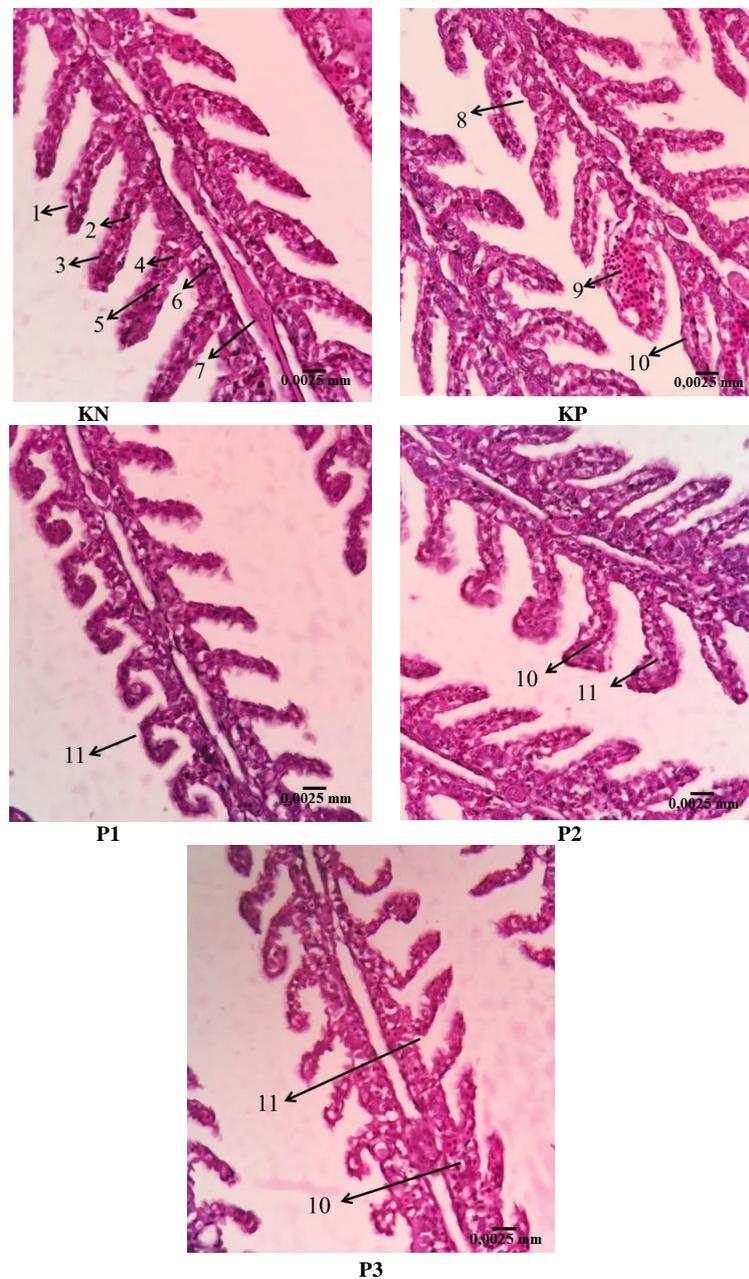
Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi perubahan pada sirip seperti pendarahan pada sirip perut, sirip anal, timbulnya bercak merah dikulit yang berkelupas dan produksi lendir yang berlebih. Hal ini disebabkan bakteri *A.hydrophila* menghasilkan toksin. Menurut Tarigan *et al.* (2017) toksin hemolisin adalah toksin yang dihasilkan *A.hydrophila* untuk menimbulkan luka dan pendarahan. Toksin ini memecah sel-sel darah merah. Selain itu, toksin ini menyebabkan sel keluar dari pembuluh darah serta menimbulkan bercak merah pada kulit (Pratama *et al.*, 2017). Produksi lendir yang berlebihan menunjukkan bahwa ikan sedang melawan serangan bakteri *A.hydrophila*.

Struktur Jaringan Insang Ikan Jambal Siam (*P.hypophthalmus*)

Struktur histologi insang ikan Jambal Siam terdiri dari dari lengkung insang dan filamen insang. Lengkung insang terdiri dari gigi insang (*gill rakers*), epitel mukosa, membran basal, submukosa, tulang, jaringan lemak, dan pembuluh darah. Menurut Pertiwi *et al.* (2017) Filamen insang terdiri dari lamela primer, dan disepanjang lamela primer terdapat lamela sekunder. Menurut Wahyuni *et al.* (2017) Lamella sekunder normal terdiri dari epithelium, sel mukus, lakuna, sel penyangga dan sel klorid. Struktur jaringan insang ikan jambal siam yang diberi pakan mengandung fermentasi jahe merah dan dipelihara selama 30 hari tersusun rapi dan terlihat jelas epithelium, sel klorid, sel darah, lakuna dan sel mukus.

Struktur jaringan insang ikan yang diberi pakan mengandung jahe fermentasi selama 30 hari pemeliharaan dan diuji tantang dengan bakteri *A.hydrophila* menunjukkan abnormalitas seperti hipertropi, hyperplasia dan lamella bengkak. Menurut Irene *et al.* (2021) hyperplasia merupakan penambahan dari bagian tubuh atau organ karena adanya peningkatan jumlah sel baru. Lapisan epitel insang yang tipis menyebabkan

berpeluang besar mengalami kerusakan. Terlepasnya sel epitel pada lamela sekunder yang terjadi dikarenakan insang mengeluarkan mukus sebagai bentuk pertahanan diri insang dari infeksi bakteri *A. hydrophila* (Sumantri *et al.*, 2017). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Jaringan Insang Ikan Jambal Siam Pasca Diuji tantang *A. hydrophila*,
Keterangan: 1. Epitelium 2. Sel pilar 3. Sel mucus 4. Darah merah, 5. Lakuna, 6. sel klorid, 7. Pembuluh darah 8. Hipertropi, 9. Aneurisma, 10. Hyperplasia, 11. Lamella bengkok

Gambar 1 menunjukkan bahwa struktur jaringan insang ikan jambal siam pasca diuji tantang pada perlakuan kontrol positif (Kp) yang diberi pakan tanpa mengandung jahe merah fermentasi dan diuji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* menunjukkan ciri-ciri kerusakan jaringan yang disebabkan oleh serangan bakteri *A. hydrophila*. Menurut Oktafitria dan Maulidina. (2018) hipertropi (pembengkakan sel) merupakan kerusakan jaringan yang ditandai dengan pertambahan ukuran organ akibat bertambahnya ukuran sel sehingga sel yang satu dengan yang lainnya saling lepas. Kerusakan terberat perlakuan Kp adalah aneurisma. Menurut Azevedo *et al.* (2015) bahwa aneurisma terjadi akibat sel epitelium terangkat dan berisi darah. Kelainan ini akan sulit kembali ke bentuk semula.

Struktur jaringan insang ikan jambal siam pada perlakuan P1, P2 dan P3 masih menunjukkan kerusakan

tapi tidak separah kerusakan yang terjadi di perlakuan Kp. Pada perlakuan P1, P2, dan P3 menunjukkan kerusakan seperti hiperplasia dan lamella bengkak. Sedikitnya kerusakan pada perlakuan pakan yang mengandung jahe merah fermentasi disebabkan karena jahe merah fermentasi memiliki senyawa antibakteri. Sedikitnya kerusakan pada perlakuan pakan mengandung jahe merah fermentasi mampu meningkatkan kesehatan ikan. Hal ini diduga karena kandungan senyawa metabolit sekunder, seperti minyak atsiri, flavonoid, terpenoid, fenol, dan zingiberene, sehingga memicu ginjal untuk memproduksi darah lebih banyak untuk memperbaiki sel-sel yang rusak dan membentuk sistem imun (Kurniawan *et al.*, 2020).

Menurut Pranowo *et al.* (2016) selain minyak esensial, jahe merah juga mengandung flavonoid yang mampu mengubah atau mereduksi radikal bebas dan anti radikal bebas. Kandungan flavonoid juga mampu meningkatkan kerja organ penghasil darah (limfomioid) sehingga produksi darah dapat meningkat. Flavonoid tidak hanya berfungsi sebagai antioksidan namun juga memiliki manfaat melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, anti-inflamasi, dan antibiotik (Yuliningtyas dan Kusmartono, 2016).

Menurut Hariani dan Purnomo (2017) kandungan vit C meningkatkan nafsu makan ikan sehingga daya tahan tubuh ikan ikut meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang mengandung jahe merah fermentasi dapat mencegah kerusakan jaringan hati akibat serangan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Pertukaran oksigen sangat berpengaruh terhadap jarak lamella sekunder. Apabila jarak berjauhan maka ikan akan melakukan pertukaran oksigen dengan baik pula. Berikut data pengukuran jarak dan lebar lamella sekunder insang ikan jambal siam, dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jarak dan lebar lamella sekunder

Perlakuan	Jarak Lamella	Lebar Lamella
KN	0,024±0,005 ^b	0,030±0,005
KP	0,009±0,004 ^a	0,035±0,010
P1	0,015±0,002 ^{ab}	0,020±0,010
P2	0,018±0,005 ^{ab}	0,023±0,003
P3	0,018±0,004 ^{ab}	0,020±0,005

Jarak lamella sekunder setelah diuji tantang dengan bakteri berkisar antara 0,009-0,024 mm. Menurut Zulkarnain *et al.* (2015) bahwa jarak lamella sekunder >0,013 mm memiliki pernafasan lebih baik dibandingkan dengan jarak lamella sekunder yang berdekatan. Apabila insang saling berdekatan (<0,007) akan menyebabkan area lamella insang yang bersentuhan dengan air menjadi sempit sehingga menyebabkan ikan kesulitan bernafas (Wahyuni *et al.*, 2020). Hal ini menunjukkan pernafasan ikan yang diberi pakan dengan penambahan fermentasi jahe merah lebih baik dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan (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. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai HAI Insang Ikan Jambal Siam

Perlakuan	Setelah 30 Hari	Pasca Uji Tantang
KN	0	0
KP	0	103,67
P1	0	8,33
P2	0	2
P3	0	5,33

Tabel 3 perlakuan Kp terdapat kerusakan dengan skor 103,67. Windarti *et al.* (2017) menyatakan bahwa kerusakan jaringan insang dengan total skor >100 dikategorikan kerusakan berat. Kerusakan ini terjadi akibat serangan bakteri *A. hydrophila*. Kerusakan ini disebabkan pada perlakuan ini tidak diberi pakan tambahan yang dapat menstimulus untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan (Wahyuni *et al.*, 2020). Sedangkan, perlakuan P1, P2 dan P3 menunjukkan skor HAI berkisar 2-8,33 total skor ini masih dalam kategori normal. Hal ini menunjukkan bahwa ikan Jambal siam yang diberi pakan mengandung fermentasi jahe merah menunjukkan bahwa kondisi insang lebih baik daripada yang tidak diberi pakan mengandung fermentasi jahe merah (Kp).

Pemberian bahan herbal yang difermentasi menunjukkan hasil yang baik daripada bahan yang tidak difermentasi. Fermentasi adalah suatu proses penguraian zat dari molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana menggunakan fasilitas enzim pengurai, dan dihasilkan energy (Zulfanita *et al.*, 2017). Sehingga

produk fermentasi lebih mudah diserap dalam tubuh. Affandi dan Tang (2017) menyatakan bahwa vitamin c mampu meningkatkan ketahanan tubuh ikan dan menangkal serangan *A. hydrophila*. Sehingga kerusakan struktur jaringan insang pada perlakuan yang diberi pakan mengandung fermentasi jahe merah lebih sedikit dibandingkan yang tidak diberi.

Kelulushidupan Ikan Jambal Siam (*P.hypophthalmus*)

Tingkat kelulushidupan ikan selama 30 hari pemeliharaan mencapai 100%. Selain itu, wadah pemeliharaan dan lingkungan juga memadai untuk ikan jambal siam untuk hidup. Kelulushidupan ikan jambal siam yang diberi fermentasi jahe merah dan pasca diuji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Kelulushidupan Ikan Jambal Siam Pasca Diuji Tantang

Perlakuan	Tingkat Kelulushidupan (%)		
	Setelah Pemeliharaan 30 hari	Setelah 14 hari Diuji tantang	Hasil ANAVA
Kn	100	85,00*	85,00±5,00 ^b
Kp	100	33,33	33,33±5,77 ^a
P ₁	100	76,67	76,67±5,77 ^b
P ₂	100	83,33	83,33±5,77 ^b
P ₃	100	80,00	80,00±10,00 ^b

Keterangan: *Tidak diuji tantang

Tabel 4 menunjukkan bahwa tingkat kelulushidupan ikan jambal siam pasca diuji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* hanya mencapai 33,33-83,33%, mortalitas ikan disebabkan oleh ikan mengalami stress akibat adanya ulcer dan pendarahan karena infeksi bakteri *A. hydrophila*. Menurut Kusdarwati *et al.* (2017) selama proses infeksi bakteri *A. hydrophila* menghasilkan enzim yang mendegradasi lapisan chitin ikan yang terinfeksi, sehingga bakteri dapat dengan mudah masuk ke dalam tubuh ikan. *A. hydrophila* juga mengeluarkan enzim seperti lesitinase yang masuk ke aliran darah dan langsung mengalir ke ginjal untuk berkembang biak. Menurut Tauhid *et al.* (2015) infeksi bakteri *A. hydrophila* ini juga bersifat akut, menginfeksi semua umur dan jenis ikan air tawar, dan dapat mengakibatkan kematian ikan mencapai 100%.

Kelulushidupan ikan jambal siam dengan pakan mengandung fermentasi jahe merah pada pakan dan diuji tantang dengan *A. hydrophila* berkisar antara 76,67-83,33% lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol positif (KP), yaitu 33,33%. Menurut Alfisha *et al.* (2020) hal ini disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit, seperti flavonoid, vitamin C dan minyak atsiri, yang mampu meningkatkan respon imunitas ikan. Pemberian vitamin C menjadi sangat penting untuk ikan karena dapat menghasilkan pertumbuhan optimal, efisiensi pakan yang baik dan membantu fungsi fisiologi dari organ, serta membantu reaksi tubuh terhadap stress fisiologi, pencegahan penyakit dan penting untuk pertumbuhan (Komalasari *et al.*, 2016). Menurut Jayanudin *et al.* (2019) bahan aktif seperti gingerol, shogaol, zingiberene dapat digunakan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan antikanker. Oleoresin bermanfaat sebagai antioksidan, antibakteri, antikanker, anti-inflamasi, serta manfaat-manfaat lain.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa struktur jaringan ikan jambal siam yang diberi pakan mengandung jahe merah fermentasi dalam keadaan normal dan setelah diuji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* mengalami beberapa kerusakan pada jaringan insang dan hati ikan. Dosis terbaik pakan yang mengandung jahe merah fermentasi adalah 175 mg/kg pakan (P2), dilihat dari struktur jaringan insang dan hati serta kelulushidupan terbaik. Struktur jaringan insang pada perlakuan P2 mengalami kerusakan berupa hiperplasia dan lamella bengkok dengan skor HAI 2 yang termasuk ke dalam kategori normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R., U.M. Tang., 2017. *Fisiologi Hewan Air*. Intermedia: Malang. 244 hlm
- Alfisha, T.H., M.B. Syakirin, T.Y. Mardiana, Linayati, B.D. Madusari., 2020. Penambahan Vitamin C pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 19: 91-97

- Azevedo R.V.D., K.F. Oliveira, F.F. Lopes E.A.T. Lanna, S.S. Takishita., L.G.T., Braga.,** 2015. Responses of Nile tilapia to different levels of water salinity. *Latin American Journal of Aquatic Research* , 43(5): 828-835
- Bertha, A., M. Riauwaty., I. Lukistyowati.,** 2016. Survival Rate of *Pangasius hypophthalmus* That are Immersed in Curcumin (*Curcuma domestica* V) and Were Infected by *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal online mahasiswa*, 3(2): 1-11
- Chebaibi, S., M.L. grandchamp, G. Burge, T. Clement, F. Allaus, F. Laziri.,** 2019. Improvement of protein content and decrease of anti-nutritional factors in olive cake by solid-state fermentation: A way to valorize this industrial by-product in animal feed. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 128(3): 348-390
- Fazelan, Z., Vatnikov, Y.A., Kulikov, E.V., Plushikov, V.G., Yousefi, M.,** 2019. Effects of dietary ginger (*Zingiber officinale*) Administration on Growth Performance and Stress, Immunological, and Antioxidant Respons of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Reared Under High Stocking Density. *Aquaculture*.518 :734-833
- Harahap, N.S., U.P. Pahutar.,** 2017. Pengaruh Aktifitas Fisik Aerobik dan Anaerobik Terhadap Jumlah Leukosit pada Mahasiswa Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan. *Sains Olahraga : Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 1(2): 96-104.
- Irene, C., Eddiwan, Windarti.,** 2021. Study of Gill, Kidney, and Liver Structure of *Pangasius hypophthalmus* in the Tanjung Kudu Lake and Sail Rivers, Riau Province. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 4 (2): 134-143.
- Jayanudin, Rochmadi, M.Fahrurrozi, S.K. Wirawan.,** 2019. Peluang Oleoresin Jahe Sebagai Sumber Bahan Baku Berkelanjutan untuk Obat-Obatan. *Jurnal Integrasi Proses*, 8(2): 82 – 90
- Komalasari, S.S., Subandiyono, S. Hastuti.,** 2016. Pengaruh Vitamin C pada Pakan Komersil dan Kepadatan Ikan terhadap Kelulushidupan serta Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 1(1) : 31-41
- Kurniawan, R., H. Syawal, I. Effendi.,** 2020. Efektivitas Penambahan Suplemen Herbal pada Pellet terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Ruaya*, 8(1): 69-76
- Kusdarwati, R., Kismiyati, Sudarno, Kurniawan, H., Prayogi, Y.T.,** 2017. Isolation and identification of *Aeromonas hydrophila* and *Saprolegnia* sp. on Catfish (*Clarias gariepinus*) in floating cages in Bozem Moro Krembangan Surabaya. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 55,1-7.
- Nahar, S., M.M. Rahman., G.U. Ahmed, Md.A.R.Farok.,** 2016. Isolation, Identification, and Characterization of *Aeromonas hydrophila* from Juvenile Farmed Pangasius (*Pangasius hypophthalmus*). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 4(4): 52-60.
- Oktafitria, D., N. Maulidina.,** 2018. Kajian Kesehatan Ikan Kurisi (*Nemipterus* sp.) di TPI Kabupaten Tuban Berdasarkan Histologi Hati dan Insang. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 4 (1): 1-5.
- Payung C.N., Tumbol R.A., Manoppo H.,** 2017. Dietary ginger (*Zingiber officinale*) enhance resistance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) against *Aeromonas hydrophila*. *AAAL Bioflux* 10(4):962-968.
- Pertiwi, S.L., Zainuddin, E. Rahmi.,** 2017. Gambaran Histologi Sistem Respirasi Ikan Gabus (*Channa striata*). *JIMVET*. 01(3): 291-298.
- Pranowo, D., E. Noor, L. Haditjaroko, A. Maddu.,** 2016. Optimasi Ekstraksi Flavonoid Total Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L) dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Bul. Littro*, 27(1):37-46
- Pratama, R.C., Rosidah, Sriati, 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, W. Lili, I.B. Suryadi, A. Reza, 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
- Sahan, A., S. Ozutok, E.B. Kurutas.,** 2016. Determination of Some Hematological Parameters and Antioxidant Capacity in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1768) Fed Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) to *Aeromonas hydrophila*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 16: 197-204
- Sumantri, A., Mulyana, F.S. Mumpuni.,** 2017. Pengaruh Perbedaan Suhu Pemeliharaan terhadap Histopatologi Insang dan Kulit Ikan Komet (*Carassius auratus*). *Jurnal Mina Sains*, 3 (1):1-7.

- Syawal, H., I. Effendi, R. Kurniawan.,** 2020. Pengaruh pemberian suplemen herbal dan padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan ikan jambal siam *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(2): 143-153
- Syawal, H., I. Effendi, R. Kurniawan.,** 2021. Perbaikan Profil Hematologi Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) setelah Penambahan Suplemen Herbal pada Pakan. *Jurnal Veteriner*, 22(1): 16-25
- Tandanu, E., P.W. Rambe.,** 2020. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Universitas Prima Indonesia*.
- Tarigan, L.A., Desrina, 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
- Tauhid., Purwaningsih, U., Sugiani, D., Sumiati, T., Lusiastuti, A.M.,** 2015. Efikasi vaksin in-aktif bakteri *Aeromonas hydrophila*-AHL0905-2 (Hydrovac) dan *Streptococcus agalactiae*-N14G (Streptovac) untuk pencegahan penyakit bakterial pada ikan budidaya air tawar. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10 (4): 541-551.
- Wahyuni, S., M. Riauwaty, Windarti.,** 2020. Struktur Jaringan Insang Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diberi Pakan Mengandung Tepung Kunyit. *Jurnal Ruaya*. 8 (1):45-52
- Wahyuni, S., Windarti, R.M. Putra.,** 2017. Comparative Study on Histological Structure of Gill and Kidney of Snakehead Fish (*Channa striata*, BLOCH 1793) from The Kulim and Sibam Rivers, Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa*, 4(2). 1-14.
- Windarti, Simarmata, A.H., Eddiwan.,** 2017. *Buku Ajar Histologi*. Unri Press. Pekanbaru. 105 hlm.
- Yulianingtyas, A., B. Kusmartono.,** 2016. Optimasi Volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.). *Jurnal Teknik Kimia*,10(2); 58-64