



## Histopathology of Intestine and Liver of *Oreochromis niloticus* Fed with Herbs Fermented and Infected with *Aeromonas hydrophila*

### Histopatologi Usus dan Hati Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Mengandung Jamu Fermentasi Pascauji Tantang *Aeromonas hydrophila*

Dwi Indah Fransiska<sup>1\*</sup>, Morina Riauwaty<sup>1</sup>, Henni Syawal

<sup>1</sup>Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

#### Article Info

Received: 28 October 2024

Accepted: 28 November 2024

#### Keywords:

Histopathology,  
Intestine,  
Liver,  
Fermented Herbal,  
*Oreochromis niloticus*

#### ABSTRACT

Natural ingredients used in the manufacture of fermented herbs medicine, such as turmeric, ginger, and kencur. These plants are antibacterial and antimicrobial and increase the growth of fish. This research was conducted from November 2021 to March 2022 at the Faculty of Fisheries and Marine, Riau University. The purpose of this study was to analyze the histopathology of the intestine and liver of *Oreochromis niloticus* fed with herbs fermented pellet and infected with *Aeromonas hydrophila*. The method used is an experiment with a completely randomized design (CRD) one factor, five levels of treatment, and three replications so that 15 experimental units were obtained. The treatments used were Kn (feeding without fermented herbs and without infection with *A. hydrophila* bacteria), Kp (feeding without fermented herbs and infected with *A. hydrophila* bacteria) and feeding with the addition of fermented herbs and infected with bacteria *A. hydrophila* at a dose of 150 mL/kg (P1), 175 mL/kg (P2), and 200 mL/kg (P3). The results showed that the damage that occurs in the intestine was edema, haemorrhage and necrosis. Liver damage in the form of hypertrophy, bleeding, vacuole degeneration and necrosis. The best dose was found which is 200 mL/kg of feed (P<sub>3</sub>). The survival rate was 85,00%. It can be concluded that the addition of herbs fermented to feed can improve the structure of *O. niloticus*

## 1. PENDAHULUAN

Belut Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan sangat digemari masyarakat karena rasa dagingnya enak dan memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Selain itu ikan nila memiliki laju pertumbuhan cepat, dan dapat mencapai bobot tubuh yang jauh lebih besar serta mampu beradaptasi pada lingkungan yang luas sehingga ikan nila mempunyai prospek yang baik untuk dibudidayakan (Aliyas, 2016).

Budidaya ikan nila sering mengalami kematian yang disebabkan oleh bakteri. Salah satu bakteri patogen penyebab penyakit yang sering menyerang ikan air tawar adalah bakteri *Aeromonas hydrophila* yang dapat menyebabkan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS). Bakteri ini menyerang ikan nila pada berbagai ukuran dari ukuran benih sampai ukuran konsumsi, dibandingkan ikan konsumsi pada ukuran benih lebih rentan terhadap serangan bakteri tersebut, sehingga dapat menyebabkan kematian hingga 80%, dengan demikian

\* Corresponding author

E-mail address: [dwindahf@gmail.com](mailto:dwindahf@gmail.com)

mengakibatkan kerugian yang sangat besar dalam kegiatan usaha budidaya (Rosidah *et al.*, 2018).

Pencegahan terhadap serangan bakteri pada umumnya dilakukan dengan pemberian antibiotik dan bahan kimia, tetapi saat ini penggunaan bahan tersebut tidak dianjurkan karena memberikan efek yang kurang baik bagi lingkungan dan ikan itu sendiri. Untuk menghindari dampak negatif tersebut maka dapat digunakan bahan-bahan alami yang berasal dari alam seperti kunyit, temulawak dan kencur. ketiga bahan tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder yang berkhasiat sebagai antibakteri.

Pemberian jamu fermentasi dalam pakan dapat merangsang nafsu makan ikan, meningkatkan imunitas dan mengurangi tingkat stres ikan terhadap perubahan lingkungan. Proses fermentasi mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana yang tidak mudah dicerna. Bahan pangan yang difermentasi akan mengalami perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan seperti terbentuknya flavor dan aroma yang disukai oleh ikan (Syawal *et al.*, 2019).

Pemeriksaan histopatologi pada ikan dapat memberikan gambaran perubahan jaringan yang terjadi akibat infeksi bakteri yang memungkinkan terjadinya abnormalitas jaringan. Jaringan yang dijadikan indikator pengamatan adalah usus dan hati karena organ tubuh ikan tersebut sangat rentan terhadap infeksi bakteri patogen. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai “Histopatologi usus dan hati ikan nila yang diberi pakan mengandung jamu fermentasi pascaujitantang *A. hydrophila*”.

## 2. METODE PENELITIAN

### *Waktu dan Tempat*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2021 - Maret 2022 yang bertempat di Laboratorium Bioteknologi Ilmu Kelautan dan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau dan di Balai Veteriner (bVet) Bukittinggi.

### *Metode Penelitian*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan lima taraf perlakuan. Untuk mengurangi tingkat kekeliruan maka dilakukan ulangan sebanyak tiga kali, sehingga didapatkan 15 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini mengacu mengacu pada Kurniawan *et al.* (2020). Perlakuan pada penelitian ini yaitu:

- Kn : Kontrol negatif (Pemberian pakan tanpa diberi jamu fermentasi dan tanpa diuji tantang *A. hydrophila*)
- Kp : Kontrol positif (Pemberian pakan tanpa diberi jamu fermentasi dan diuji tantang *A. hydrophila*)
- P<sub>1</sub> : Pakan yang mengandung jamu fermentasi dengan dosis 150 mL/kg pakan dan diuji tantang *A. hydrophila*
- P<sub>2</sub> : dosis 175 mL/kg pakan dan diuji tantang *A. hydrophila*
- P<sub>3</sub> : dosis 200 mL/kg pakan dan diuji tantang *A. hydrophila*

### *Prosedur Penelitian*

#### *Persiapan Wadah*

Persiapan wadah dimulai dari pembersihan ember sebanyak 15 unit dengan volume 100 L sebagai wadah pemeliharaan ikan uji dan bak fiber yang berguna sebagai bak penampungan air. Wadah pemeliharaan dicuci bersih dan dibilas serta diisi dengan air, kemudian dimasukkan KMnO<sub>4</sub> (Kalium Permanganat) sebanyak 25 ppm dan diaerasi selama 24 jam agar wadah pemeliharaan bebas dari patogen, kemudian dibilas dan dikeringkan selama 2 hari. Selanjutnya

masing-masing ember diisi air dengan volume 80 L. Air yang digunakan berasal dari sumur bor yang telah diendapkan dan diaerasi dalam bak fiber.

### ***Pembuatan Jamu Fermentasi***

Prosedur pembuatan jamu fermentasi mengacu pada Syawal *et al.* (2019) dengan bahan-bahannya, yaitu 500 g kunyit, 500 g temulawak, 500 g kencur, 325 mL minuman probiotik, 15 L air bersih, 2,5 mg ragi tape dan 875 g molase. Kunyit, temulawak dan kencur terlebih dahulu dicuci dan dikupas lalu diiris tipis agar mudah waktu diblender. Setelah diblender ketiga bahan tersebut disaring dan dibuang ampasnya. Hasil saringan tadi dimasukan ke dalam wadah dan ditambahkan air bersih selanjutnya direbus sampai mendidih setelah itu didinginkan dan ditambahkan molase, minuman probiotik (yakult) dan ragi, lalu diaduk hingga rata. Selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah penyimpanan (jerigen) dan ditutup rapat, jamu siap untuk difermentasi di tempat yang gelap selama 7 hari. Setiap hari selama proses fermentasi tutup wadah harus dibuka selama  $\pm 5$  menit, agar gasnya keluar dan wadah tidak meledak. Keberhasilan fermentasi ditandai dengan terjadinya perubahan bau yang lebih wangi dan tidak menyengat. Terakhir jamu disimpan pada suhu ruang.

### ***Adaptasi dan Pemeliharaan Ikan Uji***

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan nila yang berukuran 5-6 cm sebanyak 500 ekor yang diperoleh dari Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Benih ikan uji diadaptasikan selama tujuh hari dalam wadah berupa bak fiber dan dipuasakan selama satu hari. Sebelum dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan, ikan uji terlebih dahulu diukur panjang dan beratnya, kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing wadah pemeliharaan dengan padat tebar 1 ekor/4L air. Ikan uji dipelihara selama 45 hari, pakan yang digunakan adalah pelet FF 999 yang memiliki kandungan protein 35% sesuai dosis perlakuan. Pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari, yaitu jam 07.30, 12.30, dan 17.30 WIB sebanyak 10% dari bobot tubuh. Setiap 10 hari sekali ikan diukur panjang dan berat ikan.

### ***Sterilisasi Alat dan Persiapan Media Tumbuh Bakteri *A. hydrophila****

Sterilisasi dilakukan dengan cara mencuci alat-alat yang digunakan seperti cawan petri, tabung reaksi dan erlenmeyer sampai bersih, kemudian dikeringkan dan dibungkus dengan kertas serta bagian mulut tabung ditutup dengan kain kasa. Selanjutnya alat-alat tersebut dimasukkan ke dalam *autoclave* untuk disterilisasi pada suhu 121<sup>0</sup>C, tekanan 1 atm selama 15 menit. Begitu juga dengan media tumbuh bakteri yang digunakan untuk ujiantang terlebih dahulu disterilisasi. Media tumbuh inokulan bakteri, yaitu media agar GSP (*Glutamate Starch Phenol*), TSA (*Tryptic Soy Agar*) dan media cair TSB (*Tryptic Soy Broth*). Perbandingan dengan aquades yang telah ditentukan, yaitu media GSP 45 g/L aquades, media TSA 40 g/L aquades dan media TSB 30 g/L aquades. Isolat *A. hydrophila* yang digunakan diperoleh dari koleksi yang ada di Laboratorium Parasit Penyakit Ikan, Universitas Riau.

### ***Uji Tantang***

Ujiantang dilakukan setelah pemeliharaan selama 32 hari. Penginfeksi dilakukan dengan cara penyuntikan secara intramuscular sebanyak 0,1 mL/ekor suspensi bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan 10<sup>8</sup> CFU/mL (Selvi *et al.*, 2016). Pascaujitantang ikan dipelihara selama 14 hari dan tetap diberi pakan, serta diamati gejala klinisnya.

### ***Pengambilan dan Pembuatan Sampel Histologi***

Pengambilan organ sampel usus dan hati untuk preparat histologi dilakukan pada akhir pemeliharaan (hari ke-45) atau 14 hari pascaujitantang. Ikan uji diambil 1 ekor/wadah untuk dibedah dari bagian anus/anal ke arah atas menuju *linea lateralis* dan selanjutnya ke arah

operculum, kemudian usus dan hati dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam botol yang telah berisi formalin 10%. Pembuatan preparat organ usus dan hati ikan nila mengacu pada Windarti dan Simarmata (2015). Sampel ikan yang difiksasi dengan formalin 10% selama 24-48 jam dipindahkan ke formalin 4%. Kemudian diambil organ usus dan hati ikan dengan cara dipotong setebal  $\pm 0.5$  cm dan dimasukkan ke dalam *embedding cassette* untuk proses dehidrasi. 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.

Penjernihan (*clearing*) dilakukan dengan sampel dimasukkan ke dalam alkohol-xylol (1:1) selama 1 jam dan dimasukkan ke dalam xylol I dan II masing-masing 1 jam. Selanjutnya dilakukan proses infiltrasi parafin. Infiltrasi parafin dilakukan dengan cara sampel dimasukkan ke dalam campuran xylol-parafin (1:1) selama 1 jam. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam parafin murni I dan II masing-masing 1 jam. Proses selanjutnya penanaman (*embedding*). Sampel ditanam dalam parafin dengan menggunakan cetakan (blok) dan dibiarkan mengeras dalam suhu kamar atau dimasukkan ke dalam *freezer*.

Tahap selanjutnya adalah pemotongan (*cutting*). Sampel dipotong dengan ketebalan 6  $\mu$  menggunakan mikrotom. Pita parafin kemudian diletakkan diatas *water bath*. Selanjutnya pita parafin diambil menggunakan objek glass dan dibiarkan sampai kering. Supaya sampel dapat melekat kuat pada objek glass diberi DPX *mountant* sebagai perekat. Setelah itu sampel dikeringkan pada oven *dryer* yang diatur pada suhu 45<sup>0</sup>C selama minimal 24 jam.

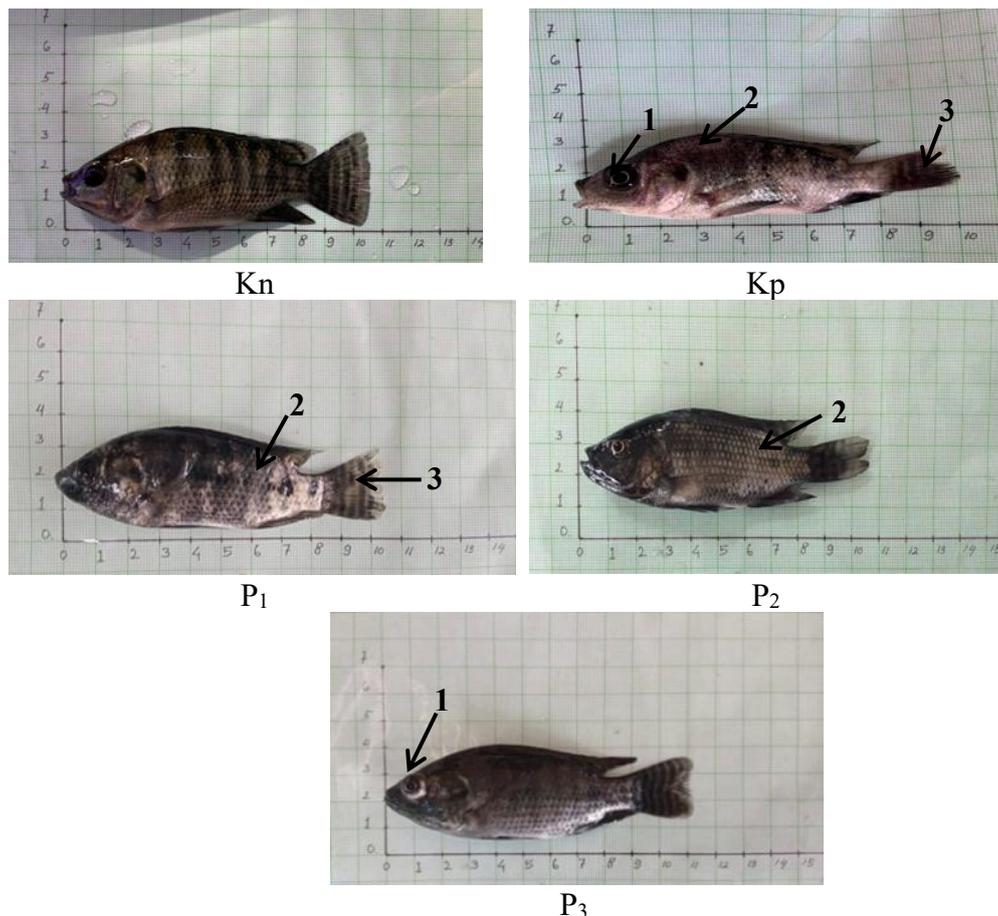
Selanjutnya proses pewarnaan, sampel diwarnai dengan menggunakan *Haematoxylin* dan *Eosin* (HE). Adapun prosedur pewarnaan adalah sebagai berikut: mula-mula parafin pada preparat harus dihilangkan dengan cara merendam sampel dalam xylol selama 2 menit. Kemudian dilakukan rehidrasi dengan mencelupkan preparat ke dalam alkohol seri turun masing-masing selama 2 menit. Setelah itu, sampel direndam dalam larutan *haematoxylin* selama 4 menit, dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya sampel direndam dalam larutan *eosin* selama 1,5 menit dan dicuci dengan menggunakan air mengalir.

Proses terakhir, yaitu proses penutupan, proses ini dimulai dengan cara mencelupkan dalam alkohol seri naik mulai dari 70%, 80%, 90%, 96% dan absolut selama 20 detik. Selanjutnya preparat dimasukkan ke dalam larutan xylol murni selama 2 menit. Setelah itu sampel ditetesi dengan *entellan neu* dan ditutup dengan *cover glass*. Preparat yang sudah ditutup kemudian disimpan dalam oven *dryer* selama 2-3 hari. Preparat siap untuk diamati menggunakan mikroskop Olympus CX21 dan selanjutnya didokumentasikan menggunakan kamera digital.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Gejala Klinis*

Ikan nila pada Kn menunjukkan kondisi ikan normal, hal ini disebabkan pada Kn tidak dilakukan ujitantang dengan *A. hydrophila*, sedangkan pada Kp, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> dilakukan ujitantang dengan *A. hydrophila* sehingga terjadi perubahan tingkah laku dan morfologi. Perubahan yang ditemui pada Kp diantaranya, yaitu produksi lendir berlebih, terdapat luka/borok, mata menonjol (*exophthalmia*) dan geripis pada sirip ekor. Perubahan selanjutnya pada P<sub>1</sub> (150 mL/kg) berupa produksi lendir berlebih, terdapat luka/borok dan geripis pada sirip ekor, pada P<sub>2</sub> (175 mL/kg) produksi lendir berlebih dan terdapat luka/borok. Sedangkan pada P<sub>3</sub> (200 mL/kg) gejala klinis yang ditemui, yaitu produksi lendir berkurang serta mata menonjol (*exophthalmia*). Ikan mulai mengalami kematian pada hari ke-1 sampai hari ke-3. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pada Kp memiliki gejala klinis yang paling berat diantara semua perlakuan. Gejala klinis ikan nila pascauji tantang dapat dilihat pada Gambar 1.



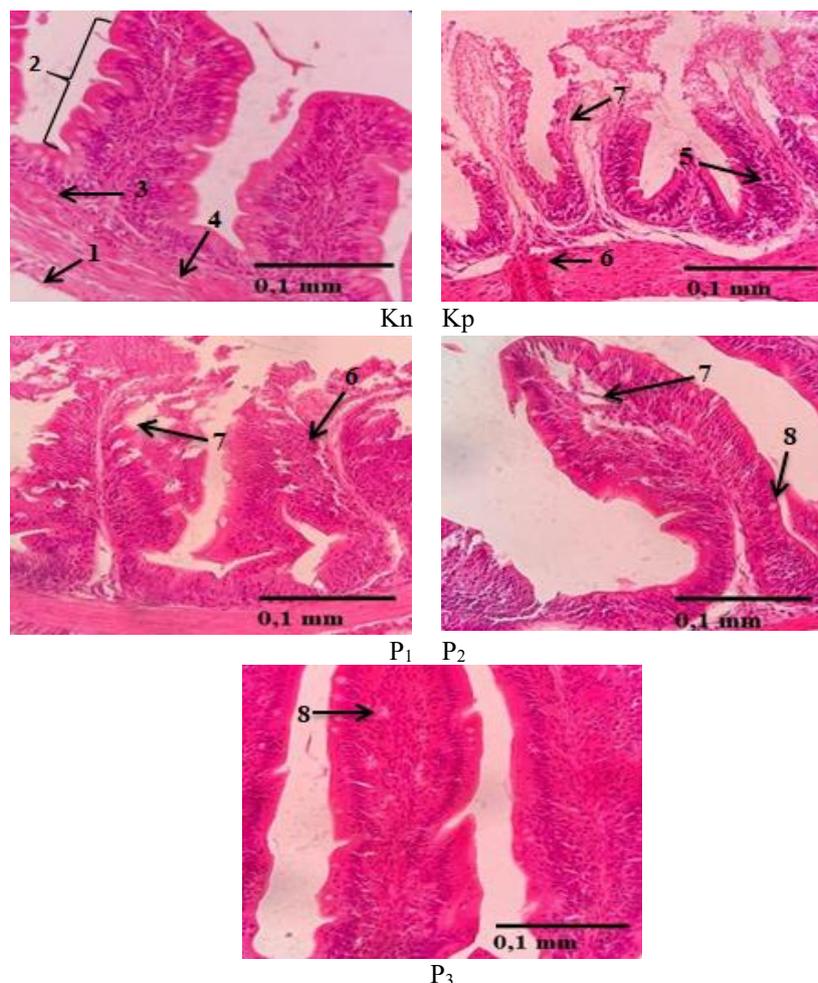
**Gambar 1. Gejala klinis ikan nila pascauji tantang *A. hydrophila***

Keterangan: Kn = (Pemberian pakan tanpa diberi jamu fermentasi dan tanpa diuji tantang dengan *A. hydrophila*), Kp = (Pemberian pakan tanpa diberi jamu fermentasi dan diuji tantang dengan *A. hydrophila*), P<sub>1</sub> = Penambahan jamu fermentasi pada pakan dengan dosis 150 mL/kg, P<sub>2</sub> = 175 mL/kg, P<sub>3</sub> = 200 mL/kg. 1. Mata menonjol, 2. Luka/borok, 3. Sirip ekor geripis.

Gejala klinis yang terdapat pada P<sub>3</sub> menunjukkan perubahan yang lebih ringan dibandingkan P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub>, yaitu ikan berenang aktif secara bergerombol dan beraturan, nafsu makan perlahan mulai membaik, lendir berkurang dan mata menonjol (*exophthalmia*), sedangkan luka/borok tidak terlihat pada permukaan tubuh ikan. Kondisi nafsu makan ikan yang kembali meningkat, menunjukkan kondisi tubuh ikan pascaujitantang sudah mulai membaik dan perlahan kembali normal. Hal ini terjadi karena ikan diberi perlakuan jamu fermentasi dengan dosis 200 mL/kg mampu merespons pakan lebih cepat dan mengalami proses pemulihan lebih cepat pula dibandingkan perlakuan yang diberi dosis 175 mL/kg dan 150 mL/kg. Syawal *et al.* (2017) menyatakan bahwa penambahan jamu fermentasi pada pakan dapat meningkatkan nafsu makan ikan. Semakin baik respon ikan terhadap pakan, maka semakin cepat pula terjadi proses pemulihan tubuh ikan yang terinfeksi *A. hydrophila*. Ikan mulai kembali normal pada hari ke-5.

### **Struktur Jaringan Usus Ikan Nila**

Struktur jaringan usus ikan yang normal berbeda dengan struktur jaringan usus ikan yang diuji tantang dengan *A. hydrophila*. Struktur jaringan usus normal terdiri dari membran serosa, mukosa, sub mukosa dan muskularis. Struktur jaringan usus pada ikan nila pascauji tantang dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Struktur jaringan usus ikan nila pasca ujitantang *A. hydrophila* (HE 400X)**

Keterangan: 1. Membran Serosa, 2. Mukosa, 3. Sub Mukosa, 4. Muskularis, 5. Edema, 6. Hemoragi, 7. Nekrosis, 8. Sel Golbet.

Struktur jaringan usus ikan nila pada Kn menunjukkan kondisi pada organnya masih terlihat utuh dan tidak ada kerusakan. Kondisi pada Kp ditemukan adanya kerusakan seperti nekrosis, edema dan hemoragi. Pada perlakuan P<sub>1</sub> kerusakan yang terlihat, yaitu hemoragi dan nekrosis, pada perlakuan P<sub>2</sub> ditemukan nekrosis dan sel goblet. Sedangkan pada P<sub>3</sub> banyak ditemukan sel goblet. Kerusakan yang terdapat pada Kp disebabkan oleh toksin yang dikeluarkan oleh *A. hydrophila* sehingga usus hilang integritas strukturalnya.

Hemoragi merupakan pecahnya pembuluh darah, dimana sering terjadi pada bagian sub mukosa usus. Menurut Rizki dan Abdullah (2021) hemoragi terjadi karena terdapatnya toksin yang dikeluarkan oleh bakteri saat menginfeksi inang sehingga menimbulkan terganggunya sistem vaskularisasi dalam sistem peredaran darah. Edema pada usus ikan ditandai dengan adanya pembengkakan jaringan yang didalamnya berisi cairan. Sutarni *et al.* (2020) menyatakan edema adalah suatu kondisi dimana terjadi peningkatan jumlah cairan dalam kompartemen jaringan intraseluler, penyebab terjadinya edema adalah adanya aliran darah tersumbat yang disebabkan oleh bakteri menempel pada saluran pencernaan ikan, sehingga tekanan hidrostatik menjadi tinggi.

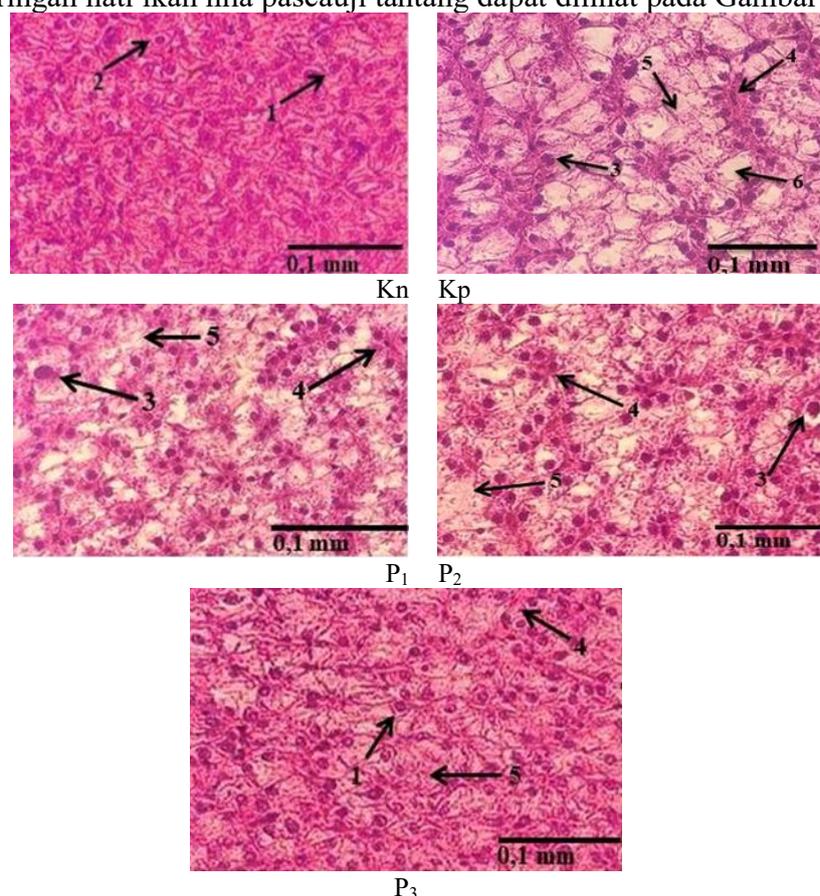
Nekrosis merupakan kematian sel yang tidak dapat diperbaiki. Menurut Juanda dan Edo (2018) nekrosis merupakan kerusakan terparah yang ditandai dengan adanya ruang-ruang kosong pada mukosa usus, terdapat patahan pada lamina epitelia, vili mengalami pecahan sehingga berpisah dengan lamina propria serta mikrovili menghilang. Struktur jaringan usus yang terdapat pada perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> lebih ringan kerusakannya dibandingkan Kp,

walaupun sama-sama diinfeksi *A. hydrophila*. Hal ini dikarenakan adanya penambahan jamu fermentasi pada pakan yang didalamnya terkandung flavonoid yang mampu meningkatkan nafsu makan ikan dan sel-sel dapat ternutrisi dengan baik sehingga dapat meningkatkan sistem imun dan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri.

Struktur jaringan usus terbaik terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub>. Hal ini ditandai dengan banyaknya terdapat sel goblet. Sel goblet yang terlihat pada jaringan usus menandakan bahwa sistem pencernaan pada usus sudah mulai membaik dan normal. Selain itu villi terlihat tegas dan lamina epitelia perlahan mulai terbentuk. Hal ini diperkirakan penambahan jamu fermentasi pada pakan mampu memperbaiki kerusakan jaringan usus, karena didalamnya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti, kurkumin, minyak atsiri dan flavonoid. Menurut Prabowo *et al.* (2017) kurkumin selain berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan, juga berperan dalam meningkatkan kerja organ pencernaan, merangsang dinding empedu mengeluarkan cairan dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan karbohidrat, lemak dan protein. Antibakteri dapat melisiskan racun yang menempel pada dinding usus, sehingga penyerapan zat nutrisi menjadi lebih baik dan dapat memicu pertumbuhan jaringan usus yang mengalami kerusakan akibat infeksi *A. hydrophila* (Rahmi *et al.*, 2016).

### Struktur Jaringan Usus Ikan Nila

Struktur jaringan hati ikan nila pasca uji tantangan dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Struktur jaringan hati ikan nila pasca ujitantang *A. hydrophila* (HE 400X)**

Keterangan: 1. Sel hepatosit, 2. Sinusoid, 3. Hipertropi, 4. Hemoragi, 5. Degenerasi vakuola, 6. Nekrosis.

Kondisi struktur jaringan hati ikan nila pada Kp ditemukan adanya kerusakan antara lain hipertropi, hemoragi, degenerasi vakuola dan nekrosis. Hal ini disebabkan karena pada Kp diinfeksi dengan *A. hydrophila* tanpa diberi penambahan jamu fermentasi pada pakan sehingga

kerusakan semakin bertambah karena tidak ada pencegahan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh bakteri tersebut. Bakteri *A. hydrophila* merupakan bakteri patogen yang menghasilkan toksin hemolisin yang dapat menyebabkan hemoragi, toksin hemolisin dapat memecah sel-sel darah merah, sehingga sel keluar dari pembuluh darah dan menimbulkan warna kemerahan (Syakir, 2020).

Pada P<sub>1</sub> kerusakan yang ditemukan adalah hipertropi, hemoragi, dan nekrosis. Pada P<sub>2</sub> hipertropi, hemoragi, dan degenerasi vakuola, sedangkan pada P<sub>3</sub> ditemukan degenerasi vakuola, sedikit hemoragi dan sel hepatosid perlahan mulai terbentuk. Sedikitnya kerusakan yang terdapat pada perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> menandakan bahwa penambahan jamu fermentasi pada pakan dapat memperbaiki organ hati yang terinfeksi bakteri. Kandungan bahan kunyit, temulawak dan kencur yang terdapat pada jamu fermentasi dapat meningkatkan ketahanan tubuh ikan terhadap serangan bakteri (Jusfirah, 2019).

Pada perlakuan P<sub>3</sub> sudah mengalami perubahan yang mengarah pada penyembuhan dan mendekati struktur jaringan normal. Tingkat kerusakan pada jaringan hati yang berkurang atau mengalami penyembuhan merupakan pengaruh dari penambahan jamu fermentasi pada pakan ikan selama pemeliharaan. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa aktif yang terdapat pada kunyit, temulawak dan kencur seperti kurkumin, flavonoid dan tanin yang berguna sebagai antibakteri. Menurut Astuti *et al.* (2015), kurkumin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghancurkan protein dalam sel bakteri sehingga metabolisme bakteri terganggu. Kurkumin mampu menghambat hingga membunuh bakteri melalui beberapa mekanisme intraseluler. Selanjutnya Sihombing (2017) menyatakan bahwa kurkumin merupakan senyawa fenolik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mendenaturasi dan merusak membran sel yang dapat mengakibatkan kematian sel. Kurkumin bekerja dengan cara menghambat kerja enzim sehingga dapat mengganggu kelangsungan pertumbuhan bakteri.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Struktur jaringan usus dan hati ikan nila pasca uji tantang *A. hydrophila* terjadi perbaikan setelah diberi pakan yang mengandung jamu fermentasi. Pada struktur jaringan usus ikan nila terlihat adanya kerusakan seperti edema, hemoragi dan nekrosis. Sedangkan pada struktur jaringan hati ikan nila terdapat kerusakan seperti hipertropi, hemoragi, degenerasi vakuola dan nekrosis. Hasil terbaik penambahan jamu fermentasi pada pakan terhadap struktur jaringan usus dan hati ikan nila adalah dosis 200 mL/kg pakan (P<sub>3</sub>) serta tingkat kelulushidupan 85,00%.

Dari hasil penelitian disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai histologi pada organ lain, yaitu insang dan ginjal ikan nila yang diberi pakan dengan penambahan jamu fermentasi dan diuji tantang *A. hydrophila*.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Aliyas, A. 2016. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis sp*) yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, 5(1):19-27.
- Astuti, A.P.K., Hastuti, S., dan Haditomo, A.H.C. 2017. Pengaruh Ekstrak Temulawak Pakan sebagai Imunostimulan pada Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) dengan Uji Tantang Bakteri. *Journal of Aquaculture Management and Tecnology*, 6(3):10-19.
- Juanda, S.J., dan Edo, S.I. 2018. Histopatologi Insang, Hati dan Usus Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Saintek Perikanan*, 14(1): 23-29.

- Jusfirah, J. 2019. *Pengaruh Pemberian Jamu Herbal terhadap Profil Organ dalam Ayam Kampung Unggul Balitnak (Kub)*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alaudin Makasar.
- Kurniawan, R., Syawal, H., dan Effendi, I. 2020. Pengaruh Pemberian Suplemen Herbal dan Padat Tebar Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Jambal Siam *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(2):143-153.
- Prabowo, A.S., Madusari, B.D., dan Mardiana, T.Y. 2017. Pengaruh Penambahan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *PENA Akuatika*, 15(1):40-48.
- Rahmi, R., Salam, N.I., dan Qadri, N. 2016. Substitusi Tepung Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada Pakan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Octopus*, 5(1):1-11.
- Rizki, N., dan Abdullah, M. 2021. Kondisi Histopatologi Usus dan Lambung Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Terinfeksi Endoparasit. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 1(2):60-74.
- Rosidah, R., Lili, W., Iskandar, I., dan Afpriliansyah, M.R. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Kersen untuk Pengobatan Benih Ikan Nila yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(1):10-18.
- Selvi, N.Z., Riauwyaty, M., dan 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.
- Sihombing, G.H. 2017. *Uji Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma longa) Berbagai Konsentrasi terhadap Bakteri Streptococcus mutans Atcc 31987 Secara In Vitro*. Fakultas Kedokteran. Universitas Andalas.
- Sutarni, P.A., Herawati, E., dan Budiharjo, A. 2020. Prevalensi Endoparasit dan Gambaran Histopatologi Intestinum pada Ikan Nila, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) di Kolam Budidaya di Desa Janti, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(1):1-10.
- Syakir, A.S.P. 2020. *Identifikasi Bakteri Aeromonas hydrophila serta Pengaruhnya terhadap Histopatologi Organ Insang pada Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin. 12 hlm.
- Syawal, H., Pamukas, N.A., dan Asiah, N. 2017. *Pakan Jamu untuk Ikan Budidaya*. Buku Teknologi Tepat Guna. Universitas Riau Press. Pekanbaru. 16 hlm.
- Syawal, H., Riauwyaty, M., Nuraini, N., dan Hasibuan, S. 2019. Pemanfaatan Pakan Herbal (Jamu) untuk Meningkatkan Produksi Ikan Budidaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3:188-193.
- Windarti, W., dan Simarmata, A.H. 2015. *Buku Ajar Histologi*. Unri Press. Pekanbaru. 105 hlm.