

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Aeromonas hydrophila* SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP HISTOLOGI ORGAN INSANG
PADA IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

SKRIPSI

A. ANANDA SEKAR AYU PERTIWI SYAKIR
O11116502



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Aeromonas hydrophila* SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP HISTOLOGI ORGAN INSANG
PADA IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

A. ANANDA SEKAR AYU PERTIWI SYAKIR

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan pada
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**


HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI


Judul Skripsi : Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* serta Pengaruhnya Terhadap Histologi Organ Insang Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarius gariepinus*)
Nama : A. Ananda Sekar Ayu Pertiwi Syakir
NIM : 0111 16 502

Disetujui Oleh,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc
NIP. 198508072010122008



Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet
NIP. 197302161999032001

Diketahui Oleh,

An. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset
dan Inovasi Fakultas Kedokteran

Ketua
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran


Dr. dr. Irfan Idris, M. Kes
NIP. 196711031998021001


Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, APvet
NIP. 197302161999032001

Tanggal lulus : 25 Agustus 2020

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini :
Nama : A. Ananda Sekar Ayu Pertiwi Syakir
NIM : 011116502
Program Studi : Kedokteran Hewan
Fakultas : Kedokteran
Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :
 - a. Karya skripsi saya adalah asli
 - b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini, terutama dalam bab hasil dan pembahasan, tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku
2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 6 Juli 2020
Pembuat Pernyataan,



A. Ananda Sekar Ayu Pertiwi Syakir

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* serta Pengaruhnya Terhadap Histotologi Organ Insang Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)” ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, sejak persiapan, pelaksanaan hingga pembuatan skripsi setelah penelitian selesai.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian sarjana kedokteran hewan. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Namun adanya doa, restu dan dorongan dari orang tua yang tidak pernah putus menjadikan penulis bersemangat untuk melanjutkan penulisan skripsi ini. Untuk itu dengan segala bakti penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua penulis. Dengan ini saya persembahkan karya/skripsi ini untuk, Ayahanda **A. Syakir, S.K.M**, terima kasih atas kasih sayang berlimpah dari mulai penulis lahir, hingga penulis sudah sebesar ini, lalu teruntuk Ibunda **A. Dewi Angriani, S. Sos, M. Si** terima kasih juga atas limpahan doa yang tak berkesudahan serta segala hal yang telah ibu lakukan, semua yang terbaik. Terima kasih selanjutnya untuk adik-adik saya yang luar biasa, dalam memberikan dukungan dan doa yang tanpa henti, **A. Muhammad Syahdilarama Wisudawan Syakir** dan **A. Nasyiatul Fauziah Putri Syakir** yang selama ini sudah menjadi adik sekaligus sahabat bagi saya. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. dr. Budu, Ph.D., Sp.M (K), MMed.Ed**, selaku dekan fakultas kedokteran.
2. **Drh. A. Magfira Apada** sebagai pembimbing skripsi utama serta **Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari** sebagai dosen pembimbing skripsi anggota yang tak hanya memberikan bimbingan selama masa penulisan skripsi ini, namun juga menjadi tempat penulis berkeluh kesah.
3. **Dr. Ashraf Amalius, Sp. M** dan **Prof. Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc.** sebagai dosen pembahas dan penguji dalam seminar proposal yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan ini.
4. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di PSKH UH. Serta staf tata usaha PSKH UH khususnya **Ibu Ida** dan **Pak Tomo** yang mengurus kelengkapan berkas.
5. **Ayu An Nisaa** dan **A. Regita Dwi Cahyani** sebagai teman seperjuangan penelitian dan menjadi tempat penulis berbagi keluh kesah dalam penyelesaian skripsi.
6. **Riska Santo** dan **Reski Sammir** sebagai sahabat sejati sejak penulis masuk ke Program Studi Kedokteran Hewan, tempat berbagi cerita suka dan duka penulis, terima kasih sudah melungkan waktu, menemani serta setia

membantu hingga penulis sampai pada tahap penyusunan skripsi ini, banyak kesyukuran bisa mengenal kalian semoga segala urusan dapat di permudah dan kesuksesan senantiasa menyertai kita.

7. **Ammar Suud** sebagai teman sekaligus motivator luar biasa yang senantiasa memberi penulis dorongan dan semangat agar tidak menyerah menghadapi masalah yang terjadi. Penulis bisa mendapatkan pengalaman baru yang tidak akan terlupakan sepanjang hidup yaitu mengikuti PIMNAS 32 berkat dorongan Ammar dan titik terjatuh dari hidup Penulis, Ammar yang datang memberi solusi.
8. **Achmad Yusril Izhamahendra** yang rela meluangkan waktu dan tenaga untuk mendampingi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
9. **BigFam Ami, Santi, Kiki, Vivi, Nindi,** dan **Fau** sebagai sahabat bahkan saudara sejak SMA, terima kasih atas dukungan dan kesediannya untuk selalu mendengarkan keresahan penulis, kalian luar biasa dan tidak akan terlupakan.
10. Teman seangkatan 2016 “**COS7A VERA**”, sebuah tempat yang memberikan rasa nyaman, tempat menemukan canda, tawa dan tangis. Kita semua hebat karena telah sampai pada titik ini dan tidak menyerah pada keadaan.
11. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya berikutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya.

Makassar, 6 Juli 2020

A. Ananda Sekar Ayu Pertiwi Syakir

DAFTAR ISI

Nomor	Halaman
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Hipotesis	3
1.6. Keaslian Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ikan Lele Dumbo	4
2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	4
2.1.2 Habitat dan Tingkah Laku Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	5
2.2. <i>Aeromonas hydrophila</i>	6
2.3. Insang	9
3. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2. Jenis Penelitian	13
3.3. Materi Penelitian	13
3.3.1. Sampel	13
3.3.2. Alat	14
3.3.2.1. Identifikasi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	14
3.3.2.2. Uji Histopatologi	14
3.3.3. Bahan	14
3.3.3.1. Identifikasi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	14
3.3.3.2. Uji Histopatologi	15
3.4. Prosedur Penelitian	15
3.4.1. Kerangka Konsep Penelitian	
3.4.1.1. Kerangka Konsep Prosedur Identifikasi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	15
3.4.1.2. Kerangka Konsep Prosedur Uji Histopatologi Organ Insang Ikan Lele	15
3.4.2. Pengambilan Sampel	16
3.4.3. Prosedur Kerja	16
3.4.4. Pembuatan Sediaan Histologi	16
3.4.3.1. Identifikasi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	16
3.4.3.2. Pembuatan Sediaan Histologi	17
3.4.5. Pengamatan Mikroskopik	18
3.5. Analisis Data	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19

4.1. Identifikasi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	19
4.2. Histopatologi Insang Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	22
5. PENUTUP	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Karakterisasi Morfologi Koloni Isolat Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	20
2. Hasil Uji Biokimia Menggunakan Mesin Vitek 2 <i>Compact</i> Pada Isolat Sampel Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	21

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	5
2. <i>Aeromonas hydrophila</i>	7
3. Gejala Klinis Lele Dumbo Yang Terinfeksi <i>Aeromonas Hydrophila</i>	9
4. Gambaran Histologi Normal Insang Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	10
5. Histologi normal insang <i>Clarias gariepinus</i>	11
6. Ilustrasi Skematis Aliran Darah Dan Air Melalui Bagian Insang	12
7. Patologi <i>arcus</i> insang ikan lele dumbo dumbo (<i>Clarias Gariepinus</i>) dengan pewarnaan H-E	12
8. Gejala Klinis Ikan Lele Dumbo Terinfeksi <i>A. hydrophila</i>	13
9. Organ Insang Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias Gariepinus</i>) yang positif terinfeksi <i>A. hydrophila</i>	14
10. Kerangka Konsep Prosedur Identifikasi Bakteri <i>Aeromonas Hydrophila</i>	15
11. Kerangka Konsep Prosedur Uji Histopatologi Organ Insang Ikan Lele	16
12. Morfologi Koloni Sampel Ikan Lele Dumbo Pada Media Agar <i>Mac Conkey</i>	20
13. Histopatologi Insang Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias Gariepinus</i>) Sampel Tiga	22
14. Histopatologi Insang Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias Gariepinus</i>) Sampel Lima	22

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Tempat Pengambilan Sampel	35
2. Pemisahan organ	35
3. Identifikasi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	36
4. Tahapan persiapan dan pembuatan preparat histologi	37
5. Tahapan Prosedur Tissue Processor dan Pewarnaan HE	39
6. Hasil Uji Identifikasi <i>Aeromonas hydrophila</i>	41

ABSTRAK

A. ANANDA SEKAR AYU PERTIWI SYAKIR. **Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* serta Pengaruhnya Terhadap Histotologi Organ Insang Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)**. Di bawah bimbingan A. MAGFIRA SATYA APADA dan DWI KESUMA SARI

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu spesies ikan yang paling penting secara ekonomi untuk budidaya air yang sukses. Dewasa ini kebutuhan ikan lele dumbo meningkat, seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan permintaan akan ikan lele tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran histopatologi insang pada ikan lele dumbo yang positif terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. Sampel yang digunakan sebanyak 5 ekor ikan lele dumbo. Pengambilan sampel dilakukan secara selektif terhadap ikan yang menunjukkan gejala serangan *Aeromonas* yakni adanya gejala luka seperti borok pada kulit, luka kemerahan pada mulut, mata menonjol dan perut membengkak. Identifikasi bakteri *A. hydrophila* yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Dinas Kesehatan Kota Makassar menggunakan mesin vitek-2 compact didapatkan 2 sampel ikan lele dumbo yang positif terinfeksi *A. hydrophila* yaitu sampel 3 dan sampel 5. Pemeriksaan histopatologi dilakukan dengan cara preparat organ insang di fiksasi menggunakan *neutral buffered formalin* (NBF) 10%, dehidrasi menggunakan alkohol bertingkat, *embedding* dengan menggunakan paraffin, pemotongan dengan ketebalan 4 μm serta diwarnai dengan menggunakan haematoksilin eosin kemudian diamati. Kerusakan atau histopatologi yang terjadi pada insang akibat infeksi bakteri *A. hydrophila* yaitu degenerasi lemak, nekrosis, hemoragi dan infiltrasi sel radang.

Kata kunci: *Aeromonas hydrophila*, insang, histopatologi, ikan lele dumbo

ABSTRACT

A. ANANDA SEKAR AYU PERTIWI SYAKIR. **Identification of *Aeromonas hydrophila* Bacteria and its Effect to Histopathology of African Catfish (*Clarias gariepinus*) Gill.** Under the supervisor A. MAGFIRA SATYA APADA and DWI KESUMA SARI

African catfish (*Clarias gariepinus*) is one of the most economically important fish species for successful aquaculture. Today the needs of African catfish increase, along with increasing population growth and demand for this catfish. The purpose of this study was to determine the histopathological features of gills in African catfish that were positively infected by *Aeromonas hydrophila*. The samples used were 5 African catfish. Sampling was done selectively on fish that showed symptoms of *Aeromonas* infection that were symptoms of sores such as ulcers on the skin, reddish sores on the mouth, protruding eyes and swollen abdomen. Identification of *A. hydrophila* bacterium conducted at the Microbiology Laboratory of Makassar City Health Office using a compact vitek-2 machine found that 2 samples of African catfish that were infected with *A. hydrophila*. Histopathological examination was carried out by gill organ preparations in fixation using 10% neutral buffered formalin (NBF), dehydration using series of alcohol dilution, embedding using paraffin, cutting with a thickness of 4 µm and stained using haematoxylin eosin then observed. Damage or histopathology that occurs in the gills due to bacterial infection *A. hydrophila* namely fat degeneration, necrosis, hemorrhage and inflammatory cell infiltration.

Keywords: *Aeromonas hydrophila*, african catfish, gills, histopathology

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat konsumsi ikan di Sulawesi Selatan telah mencapai 54 kilogram per kapita per tahun, atau telah melampaui target nasional yang pada tahun 2018 sebesar 50,8 kg per kapita per tahun (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Makassar adalah Ibu Kota Provinsi Sulawesi Selatan, yang terletak di bagian selatan Pulau Sulawesi yang dahulu disebut Ujung Pandang, terletak antara 119°24'17'38" Bujur Timur dan 5°8'6'19" Lintang Selatan yang berbatasan sebelah utara dengan Kabupaten Maros, sebelah timur Kabupaten Maros, sebelah selatan Kabupaten Gowa dan sebelah barat adalah Selat Makassar. Luas Wilayah Kota Makassar tercatat 175,77 km persegi. Kota Makassar memiliki kondisi iklim sedang hingga tropis memiliki suhu udara rata-rata berkisar antara 26°C sampai dengan 29°C (Makassar Kota, 2020). Jumlah Penduduk Kota Makassar Tahun 2016 sebanyak 1,469,601 penduduk (BPS, Kota Makassar, 2020).

Salah satu produksi perikanan budidaya adalah ikan lele dumbo. Ikan lele dumbo adalah salah satu spesies ikan yang paling penting secara ekonomi untuk budidaya air yang sukses (Abo-Esa, 2008). Faktor yang menjadi pesatnya perkembangan budidaya lele karena dalam proses produksinya lebih banyak memanfaatkan sumber daya yang ada dan menggunakan komponen lokal yang cukup besar, sementara hasil usaha budidaya lele sangat berpotensi besar terhadap pasar domestik (Tajerin, 2008). Menurut Jaja *et al* (2013) pesatnya perkembangan lele di Indonesia karena memiliki rasa yang enak, harga yang cukup terjangkau, dan mudah untuk berkembang biak. Peningkatan jumlah produksi lele dumbo terjadi karena ikan ini dapat dibudidayakan pada lahan dan sumber air yang terbatas, dengan padat tebar yang tinggi, menyukai semua jenis pakan, modal usahanya relatif rendah karena dapat menggunakan sumber daya yang ada, teknologi mudah dikuasai oleh masyarakat dan pemasaran ukurannya pun relatif mudah dengan kandungan gizi yang tinggi, pertumbuhan ikan relatif cepat dan mudah (Ferdian *et al.*, 2012).

Konsumsi masyarakat di Makassar/Ujung Pandang terhadap ikan air tawar cukup tinggi, terutama pada jenis ikan lele. Hal ini didasarkan ikan lele memiliki tingkat permintaan yang cukup tinggi yaitu sekitar \pm 500.000 ekor/minggu. Saat ini ikan lele merupakan salah satu primadona di masyarakat Makassar guna memenuhi tingginya permintaan masyarakat akan konsumsi ikan lele maka produksi budidaya ikan lele terus ditingkatkan. Selain membantu meningkatkan produksi ikan lele di Makassar, budidaya ikan lele juga meningkatkan nilai tambah bagi keluarga. Dengan keunggulan mudah dibudidayakan serta harganya relatif terjangkau oleh semua lapisan masyarakat. Budidaya benih ikan lele merupakan prospek usaha beternak yang sangat layak untuk dicoba (Umar, 2018).

Berbagai penyebab dan agen patogen baik infeksius maupun non infeksius dapat terjadi pada ikan yang menyebabkan tidak optimalnya fungsi insang bahkan dapat menyebabkan kerusakan permanen pada insang. Beberapa kerusakan yang dapat terjadi pada insang dapat dikategorikan menjadi beberapa penyebab diantaranya adalah penyakit non infeksius akibat pakan yang terkait mineral, vitamin, lemak, karbohidrat, dan protein. Faktor stress, derajat keasamaan, kelimpahan plankton beracun misalnya *Gymnodium sp.* pada perairan dan suhu air

yang tidak sesuai dengan habitat ikan. Salah satu sumber penyakit infeksi adalah parasit. Selain infeksi primer, keberadaan parasit dapat membuka jalan masuk penyakit lainnya yang dibawa oleh bakteri, jamur, maupun virus. Salah satu bakteri oportunistik tersebut adalah bakteri *A. hydrophila*. *A. hydrophila* merupakan salah satu contoh bakteri yang sering dijumpai menyerang ikan sehingga mengakibatkan kematian masal pada ikan budidaya (Kurniawan, 2012).

Bakteri *A. hydrophila* dapat menginfeksi melalui permukaan tubuh yang luka atau insang kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan organ dalam lainnya (Kabata, 1985). Lapisan epitel insang yang tipis dan berhubungan langsung dengan lingkungan luar menyebabkan insang berpeluang besar terpapar oleh bahan pencemar yang ada di perairan (Saputra *et al*, 2013). Kerusakan sekecil apapun dapat menyebabkan terganggunya fungsi insang sebagai pengatur osmose dan kesulitan bernafas (Hoole *et al.*, 2001).

Insang ikan merupakan organ respirasi utama yang bekerja dengan mekanisme difusi permukaan dan gas-gas respirasi (oksigen dan karbondioksida) antara darah dan air. Oksigen yang terlarut dalam air akan diabsorpsi ke dalam kapiler-kapiler insang dan difiksasi oleh hemoglobin untuk selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh sedangkan karbondioksida dikeluarkan dan sel dan jaringan untuk dilepaskan ke air di sekitar insang (Rastogi, 2007). Oleh sebab itu apapun perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungan perairan akan secara langsung dan tidak langsung berdampak kepada struktur dan fungsi insang.

Budidaya ikan lele dumbo secara intensif dengan padat tebar yang tinggi sering menimbulkan penyakit MAS (*Motile Aeromonad Septicaemia*) yang disebabkan oleh infeksi bakteri *A. hydrophila* (Wahjuningrum *et al.*, 2010). MAS ini ditandai oleh adanya lesi kecil permukaan (yang mengarah pada lepasnya sisik), pendarahan lokal terutama insang dan anus, bisul, abses, *exophthalmia* dan perut kembung. Secara internal, mungkin ada akumulasi cairan asites, dan kerusakan pada organ-organ, terutama ginjal dan limpa (Austin & Austin, 1987).

Infeksi bakteri *A. hydrophila* dapat menyebabkan kematian hingga 80% (Yin *et al*, 2010). Oleh karena itu, identifikasi bakteri *A. hydrophila* pada ikan lele dumbo perlu dilakukan mengingat tingkat permintaan yang tinggi dan banyaknya tempat makan yang menyediakan hidangan ikan lele dumbo di Kota Makassar.

Untuk mengetahui perubahan patologi pada ikan yang terserang penyakit, perlu dilakukan pemeriksaan histologi untuk mendeteksi adanya komponen-komponen patogen yang bersifat infeksiif melalui pengamatan secara mikro anatomi terhadap perubahan abnormal tingkat jaringan (Asniatih *et al*, 2013). Oleh sebab itu, perlunya pemeriksaan histopatologi untuk mendukung hasil uji identifikasi bakteri *A. hydrophila*. Berdasarkan hal tersebut dipandang perlu dilakukan penelitian mengenai perubahan patologi pada ikan lele dumbo yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Apakah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang menunjukkan gejala serangan *A. hydrophila* di pasar kota Makassar positif terinfeksi bakteri *A. hydrophila*?

- 1.2.2. Apakah ada perubahan histopatologi organ insang ikan lele dumbo yang telah terinfeksi bakteri *A. hydrophila*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan maka dapat diambil tujuan penelitian sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri *A. hydrophila* pada ikan lele yang menunjukkan gejala serangan *A. hydrophila*

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui perubahan histopatologi organ insang ikan lele yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila*

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Pengembangan Ilmu Teori

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang adanya cemaran bakteri *A. hydrophila* pada ikan lele dumbo serta pengaruhnya terhadap organ insang

1.4.2. Manfaat Untuk Aplikasi

a. Untuk Peneliti

Melatih kemampuan meneliti dan menjadi data penunjan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

b. Untuk Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu kedokteran hewan khususnya pada hewan akuatik dalam upaya meningkatkan kesehatan hewan akuatik dan juga kesehatan manusia

1.5 Hipotesis

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang di ambil di pasar Kota Makassar diduga tercemar bakteri *A. hydrophila* dan mengalami perubahan gambaran histopatologi.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai “Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Serta Pengaruhnya Terhadap Histopatologi Organ Insang Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)” belum pernah dilakukan, namun penelitian yang terkait yang pernah dilakukan sebelumnya dengan lokasi dan objek yang berbeda mengenai “Isolasi dan Identifikasi *Aeromonas spp.* dari Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Sakit di Kabupaten Ngawi”(Rejeki *et al*, 2016), “Studi Histopatologi pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*” (Asnitiah *et al*, 2013) dan “Identifikasi Bakteri *Aeromonas Hydrophila* Dengan Uji Mikrobiologi Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Yang Dibudidayakan Di Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar” (Anggraini *et al*, 2016).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Taksonomi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah sebagai berikut (SNI, 2000):

Phylum	: <i>Chordata</i>
Class	: <i>Pisces</i>
Subclass	: <i>Teleostei</i>
Ordo	: <i>Ostariophysi</i>
Subordo	: <i>Siluroidea</i>
Family	: <i>Clariidae</i>
Genus	: <i>Clarias</i>
Species	: <i>Clarias gariepinus</i>

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) mempunyai ciri-ciri yang berbeda dibandingkan dengan jenis ikan lainnya yaitu permukaan kepala ditutupi dengan kulit tebal sehingga tulang tidak mudah terlihat, tetapi struktur tulangnya terlihat jelas. Mata ikan ini berbentuk bulat ovoid dan terletak di *dorsolateral* bagian kepala (Hee and Kottelat, 2007). Ikan lele dumbo memiliki jumlah sirip punggung 68 — 79, sirip dada 9 — 10, sirip perut 5 — 6, sirip anal 50 — 60 dan sungut (barbel) sebanyak 4 pasang, 1 pasang diantaranya memiliki ukuran yang lebih besar dan panjang (Suprpto dan Samtafsir, 2013).

Kulitnya tidak memiliki sisik, berlendir, dan licin. Jika terkena sinar matahari, warna tubuh ikan lele dumbo berubah menjadi pucat dan jika terkejut warna tubuhnya otomatis menjadi loreng seperti mozaik hitam-putih. Mulut ikan lele dumbo relatif lebar, yaitu sekitar $\frac{1}{4}$ dari panjang total tubuhnya (Khairuman dan Khairul, 2002). Badan lele dumbo pada bagian tengahnya mempunyai potongan membulat. Sirip ekor lele dumbo membulat dan tidak bergabung dengan sirip punggung maupun sirip anal (Mahyuddin, 2008). Selain itu, ikan lele dumbo juga memiliki sepasang tulang keras di depan sirip dada. Tulang ini disebut patil, berfungsi sebagai alat pertahanan diri. Walaupun berfungsi sebagai alat pertahanan diri, patil ikan lele dumbo tidak memiliki racun (Setiaji, 2009). Ikan lele dumbo mempunyai alat pernafasan tambahan (*arborescent organ*) dibelakang rongga insang. *Arborescent organ* berwarna kemerahan dan berbentuk layaknya tajuk pohon rimbun yang penuh kapiler darah. Alat pernafasan tambahan ini berfungsi untuk mengambil oksigen dan udara bebas (Khairuman, 2011).



Gambar 1. Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) (Mahyuddin, 2008)

Jumlah sirip punggung pada ikan lele dumbo adalah D.68-79, sirip dada P.9-10, sirip penit V.5-6, sirip anal A.50-60 dan sungutnya berjumlah empat pasang, satu pasang diantaranya lebih panjang dan besar. Sirip dada ikan lele dumbo mempunyai sepasang duri tajam dan patil yang panjangnya maksimum mencapai 400 mm khususnya di ikan lele dumbo dewasa, sedangkan ikan lele dumbo yang berusia tua sudah berkurang racunnya. Panjang baku 5-6 kali tinggi badan dan perbandingan antara panjang baku dan panjang kepala adalah 1: 3-4. Ukuran matanya berkisar 1/8 panjang kepalanya. Gigi ikan lele dumbo mempunyai bentuk *villiform* dan melekat pada rahang (Rahardjo dan Murniati, 1984).

2.1.2 Habitat dan Tingkah Laku Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Habitat atau lingkungan hidup lele dumbo banyak ditemukan perairan air tawar, di dataran rendah sampai sedikit payau (Mahyuddin, 2008). Di alam, lele dumbo dapat tumbuh subur di berbagai habitat, dengan populasi terbesar ditemukan di perairan yang agak keruh, lebih dalam atau lebih besar dari aliran gradien rendah atau sedang dengan dasar pasir, kerikil, atau batu-batu (Tucker dan Hargreaves, 2004). Karena lebih menyukai perairan yang tenang, tepian dangkal, dan terlindung, ikan lele dumbo memiliki kebiasaan membuat atau menempati lubang-lubang di tepi sungai atau kolam. Lele dumbo jarang menampakkan aktivitasnya pada siang hari dan lebih menyukai tempat yang gelap, agak dalam, dan teduh. Hal ini bisa dimengerti karena lele dumbo adalah binatang nokturnal, yaitu mempunyai kecenderungan beraktivitas dan mencari makan pada malam hari. Pada siang hari, ikan lele dumbo memilih berdiam diri atau berlindung di tempat tempat yang gelap. Akan tetapi, pada kolam pemeliharaan, terutama budi daya secara intensif, lele dumbo dapat dibiasakan diberi pakan pelet pada pagi atau siang hari walaupun nafsu makannya tetap lebih tinggi jika diberikan pada malam hari (Mahyuddin, 2008). Ikan lele dumbo dapat dibudidayakan baik di kolam tanah, kolam semen maupun kolam plastik/terpal (Suprpto dan Samtafsir, 2013).

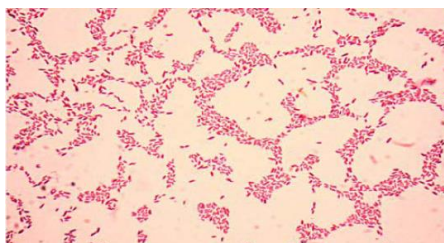
Pakan alami lele dumbo adalah binatang-binatang renik yang hidup di lumpur dasar maupun di dalam air, antara lain cacing, jentik-jentik nyamuk, larva serangga, anak-anak siput, kutu air (*zooplankton*). Selain itu, lele dumbo juga

dapat memakan kotoran atau bahan apa saja yang ada di air. Lele dumbo juga dapat bersifat buas bahkan kanibal, yaitu memakan sesama ikan yang ukurannya lebih kecil bahkan juga mau memakan anaknya sendiri kalau terpaksa karena kekurangan pakan. Oleh karena itu, benih lele dumbo harus dipelihara terpisah dan lele dumbo yang ukurannya lebih besar. Lele dumbo juga memakan berbagai bahan makanan berupa limbah pertanian, limbah rumah tangga, maupun limbah industri bahan makanan, seperti sisa nasi, sisa lauk-pauk, limbah kotoran binatang ternak yang disembelih, ampas kelapa, atau ampas tahu. Di kampung, para petani memanfaatkan kotoran dan kandang ternak, terutama kotoran ayam, sebagai pakan lele dumbo. Kotoran ternak itu lebih dahulu dibiarkan di tempat teduh agar di dalamnya ditumbuhi belatung atau ulat dan berbagai macam serangga lalu dionggokkan di beberapa tempat di dasar kolam lele dumbo sebagai pakan. Lele dumbo akan tumbuh pesat dengan diberi kotoran tersebut (Hernowo dan Suyanto, 2010).

2.2 *Aeromonas hydrophila*

Klasifikasi bakteri *A. hydrophila* menurut Holt *et al* (1994):

Phylum	: <i>Protophyta</i>
Classis	: <i>Schizomycetes</i>
Ordo	: <i>Pseudanomonadales</i>
Familia	: <i>Vibrionaceae</i>
Genus	: <i>Aeromonas</i>
Species	: <i>A. hydrophila</i>



Gambar 2. *Aeromonas hydrophila* perbesaran 1000X (Yulita, 2002)

Bakteri *Aeromonas* termasuk ke dalam famili *Pseudomonadaceae* dan terdiri atas tiga spesies utama, yaitu *A. punctata*, *A. hydrophila*, dan *A. liquifaciens* yang bersifat patogen (Afrianto dan Liviawaty, 2009). Spesies *Aeromonas* adalah gram negatif, non-spore, berbentuk batang, bakteri anaerob fakultatif yang terdapat di mana-mana termasuk di lingkungan perairan (Lakshmanaperumalsamy *et al*, 2005). Umumnya hidup di air tawar yang mengandung bahan organik tinggi. Ciri utama bakteri *A. hydrophila* adalah berbentuk batang, berdiameter 0,3-1,0 μm dan panjang 1,0-3,5 μm (Aoki, 1999). Berdasarkan hasil pengujian biokimia, *A. hydrophila* merupakan gram negatif dengan sel berbentuk basil pendek, bersifat motil, positif menghasilkan enzim oksidase, enzim katalase dan positif oksidatif dan fermentatif, positif fermentasi laktosa (Muslikha *et al*, 2016). Bakteri *A. hydrophila* dapat tumbuh pada suhu 4 – 45°C, meskipun lambat dan tumbuh optimum pada suhu 37°C (Farmer *et al*, 2000).

A. hydrophila menyebabkan penyakit pada ikan yang dikenal sebagai *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS), *Septicemia Hemoragik*, *Ulcer Disease*, atau Penyakit *Red-Sore* (Yardimci & Aydin 2011). Ada banyak nama lain dari penyakit ini yang berhubungan dengan lesi yang disebabkan oleh bakteri ini termasuk septikemia di mana racun bakteri terdapat dalam banyak organ ikan, dan luka pada kulit ikan. *A. hydrophila* merupakan penghuni normal saluran pencernaan ikan. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini terutama mempengaruhi ikan air tawar seperti ikan lele (Yardimci dan Aydin 2011; Janda dan Abbott 2010).

Mayoritas peneliti telah menganggap *A. hydrophila* sebagai patogen oportunistik. Patogen oportunistik biasanya tidak menyebabkan penyakit kecuali faktor-faktor lain yang terlibat yang berarti, *A. hydrophila* selalu mampu menghasilkan penyakit jika diberi kesempatan seperti ketika ikan stres karena penanganan yang buruk atau kualitas air yang buruk (Laith dan Najiah, 2013).

A. hydrophila menginfeksi hewan berdarah panas dan dingin, termasuk manusia dan menyebabkan kematian serius pada ikan budidaya (Colston *et al*, 2014). *A. hydrophila* yang sangat virulen asal Asia telah menyebabkan *epizootic* pada lele saluran di Amerika tenggara sejak 2009 (Woo dan Cipriano, 2017). *A. hydrophila* memiliki dua subspecies, *A. hydrophila hydrophila* (Seshadri *et al*, 2006) dan *A. hydrophilaranae* (Woo dan Cipriano, 2017); subspecies ketiga, *A. hydrophila decolorationis* (Ren *et al*, 2006). *A. hydrophila* termasuk dalam tiga kelompok hibridisasi DNA (HGs) (Woo dan Cipriano, 2017). Sebagian besar laporan infeksi *A. hydrophila* tidak menentukan klasifikasi sub spesies. Spesies bersifat oportunistik dan kejadian penyakit umumnya terkait dengan stres (misalnya kepadatan ikan yang tinggi dan suhu yang meningkat). Kematian juga dapat memuncak pada suhu rendah (Cipriano dan Austin, 2011). Vaksinasi bermasalah karena variasi regangan dan sifat dari host yang berbeda. *A. hydrophila* menyebar secara horizontal melalui air yang terkontaminasi, ikan pembawa, parasit eksternal, peralatan dan pakaian (Austin dan Austin, 2012).

A. hydrophila mengandung antigen O, *thermolabile* K dan *flagellar* H termotabil. Terdapat polipeptida spesifik spesies dari lapisan luar dari *A. hydrophila*, dan profil protein *outermembrane* berguna untuk mengkonfirmasi identitas *A. hydrophila*. O-polisakarida adalah struktur yang sangat mirip pada spesies *Aeromonas* motil, termasuk *A. hydrophila*. Sebagian besar ikan air tawar yang dibudidayakan rentan terhadap infeksi oleh *A. hydrophila*, seperti *trout* coklat (*Salmo iruita*), *trout* pelangi (*Oncorhynchus mykiss*), salmon *chinook* (*Oncorhynchus tshawytscha*), ayu (*Plecoglossus altivelis*), gurame (*Cyprinus carpio*) ikan lele (*Ictalurus punctatus*), dan ikan lele *clariid* (*Clarias batrachus*) (Aoki, 2016).

Bakteri *A. hydrophila* menghasilkan bermacam-macam enzim, seperti gelatinase, *caseinase*, elastase, lipase, *lecithinase*, *staphylolyase*, *deoxyribonuclease* dan *ribonuclease*. Selain itu, *A. hydrophila* menghasilkan bermacam-macam toksin antara lain eksotoksin, seperti α dan β hemolisin, sitotoksin, enterotoksin dan endotoksin, yaitu LPS (Lipopolisakarida) (Roberts, 1993).

Berbagai kemungkinan faktor virulensi *A. hydrophila* termasuk lipopolisakarida (endotoksin), produk *extracellular* (ECP). *Siderophores* yaitu kemampuan menempel pada sel inang dan protein permukaan. ECP meliputi

sitotoksin, enterotoksin, hemolysin, protease, *haemagglutinin*, dan asetil *cholinesterase*. *A. hydrophila* masuk melalui epitel saluran usus ikan. Enterotoksin dari *A. hydrophila* menyebabkan terjadinya penumpukan cairan. Enterotoksin dibagi menjadi dua jenis, sitotonik dan sitotoksik (Aoki, 2016). Patogenisitas yang ditunjukkan dengan LD50 cukup bervariasi, yaitu berkisar antara 104 – 106 sel/ml (Saroni *et al*, 1993).

A. hydrophila yang patogen, diduga memproduksi faktor-faktor eksotoksin dan endotoksin, yang sangat berpengaruh pada patogenitas bakteri ini. Eksotoksin merupakan komponen protein terlarut, yang disekresikan oleh bakteri hidup pada fase pertumbuhan eksponensial. Produksi toksin ini biasanya spesifik pada beberapa spesies bakteri tertentu baik gram positif maupun gram negatif, yang menyebabkan terjadinya penyakit terkait dengan toksin tersebut. Endotoksin adalah toksin yang merupakan bagian integral dari dinding sel bakteri gram negatif. Aktivitas biologis dari endotoksin dihubungkan dengan keberadaan lipopolisakarida (LPS). LPS merupakan komponen penyusun permukaan dari membran terluar (*outer membrane*) bakteri gram negatif (Triyaningsih *et al*, 2014).

Ikan yang terinfeksi *A. hydrophila* biasanya menunjukkan pendarahan kulit pada sirip dan *abdomen*, dan kondisi ini sering disebut sebagai penyakit sirip ikan (Aoki, 2016). Hal ini disebabkan adanya enzim-enzim eksotoksin yang dihasilkan *A. hydrophila* bersifat virulen seperti hemolisin, protease dan elastase, yang masuk ke dalam tubuh lele dumbo yang menyebabkan kerusakan pada permukaan lele dumbo yang terinfeksi (Triyaningsih *et al*, 2014). Bakteri berkembang biak di dalam usus, menyebabkan selaput lendir hidung yang berdarah. Metabolit toksik *A. hydrophila* diserap dari usus dan menyebabkan toksemia. Perdarahan kapiler terjadi pada *dermis* sirip dan batang dan di submukosa lambung. Sel-sel hati dan epitel tubulus ginjal menunjukkan degenerasi. Glomeruli hancur dan jaringan menjadi hemoragik, dengan eksudat serum (Aoki, 2016).

Ikan Lele Dumbo (*C. gariiepinus*) yang terkena *A. hydrophila* memiliki ciri klinis *exophthalmia* dan luka-luka pada sirip. Ikan yang terinfeksi *A. hydrophila* memiliki gejala klinis berupa penurunan respon terhadap pakan, berenang dengan gerakan tidak normal dan luka pada bagian tubuh (Triyaningsih *et al*, 2014).

Menurut Bruno dan Woo (1999) infeksi bakteri *A. hydrophila* dapat terjadi dalam 4 level, yaitu septikemia akut yang berakibat fatal, infeksi cepat dengan ditandai pembengkakan organ-organ dalam. Sub akut, bisa dilihat dengan gejala seperti luka dan pendarahan pada sisik. Kronis dapat dilihat dengan gejala seperti bisul dan luka kerusakan kulit yang perkembangannya berlangsung lama. Laten, itu bisa terjadi dengan tidak menunjukkan gejala penyakit, tetapi pada organ internal terkandung bakteri penyebab penyakit.



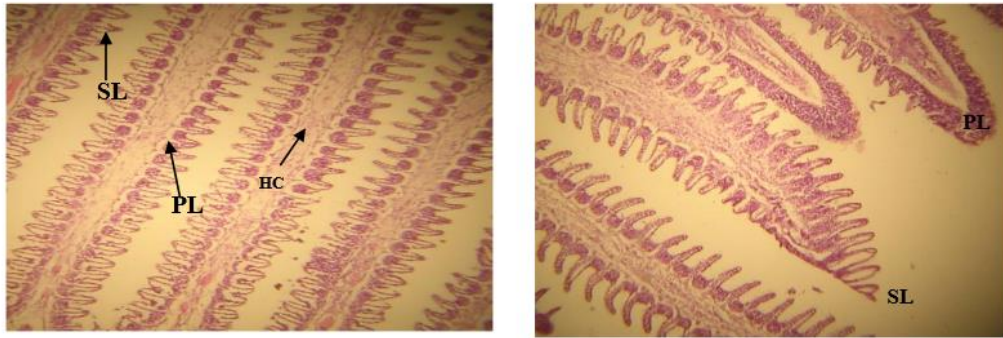
Gambar 3. Gejala klinis ikan lele yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila*
 Keterangan : A : *Abdominal dropsy*; B : *Ulcer*; C : *Nekrosis*
 (Triyaningsihet *al*, 2014)

2.3 Insang

Pada ikan, alat pernapasannya terbagi menjadi dua macam, yaitu organ pernapasan akuatik seperti insang, dan organ pernapasan udara seperti labirin arboresen yang merupakan modifikasi dan struktur insang (Affandi dan Tang, 2002). Insang merupakan salah satu organ vital pada ikan yang merupakan media masuknya berbagai macam partikel tersuspensi yang ada didalam perairan, selain melalui kulit dan sistem pencernaan. Insang juga merupakan organ yang sensitif terhadap lingkungan yang tercemar (Erlangga, 2007). Insang merupakan salah satu organ yang dilihat dalam menentukan kesegaran ikan (Shafi, 2003). Menurut Evans *et al* (2007) insang merupakan organ yang memiliki banyak kegunaan, diantaranya menyediakan pertukaran gas di air, regulasi osmotik dan ionik, regulasi asam-basa, dan ekskresi sisa nitrogen.

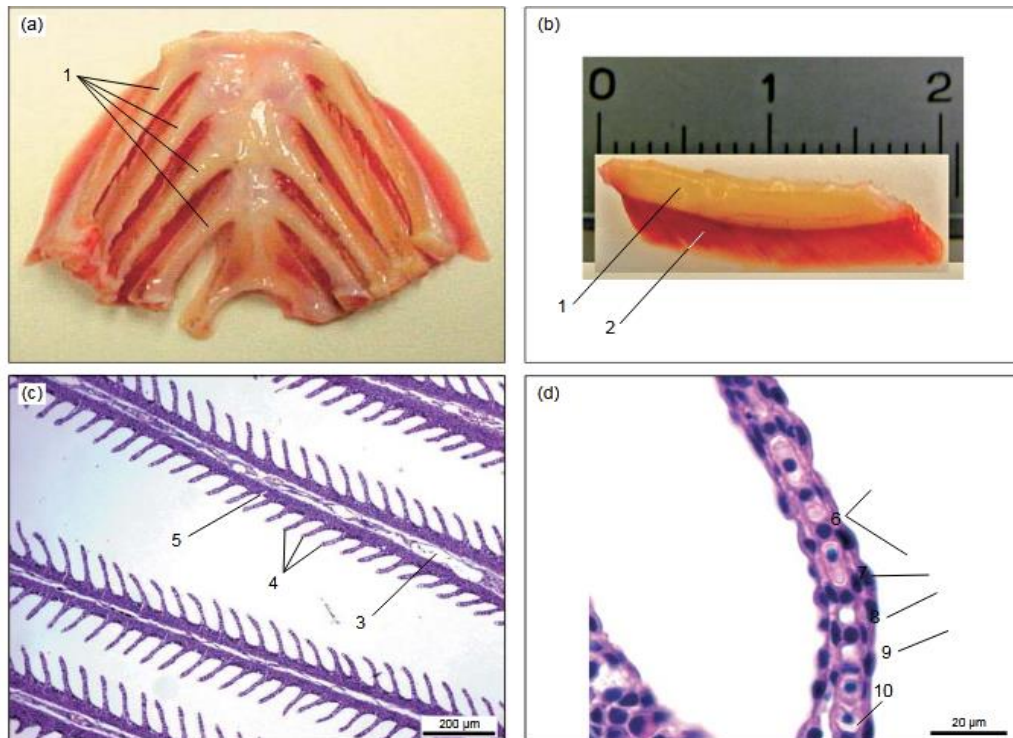
Insang terdiri dari satu lengkung insang yang bertulang, sebaris sisir insang dan dua baris filamen insang yang lembut, sisir insang mencegah benda-benda dari luar yang memasuki insang dan dapat merusak filamen insang, setiap filamen insang mempunyai banyak kapilari darah. Filamen insang memberikan satu ruang permukaan yang besar untuk pertukaran gas, dan insang berbentuk lembaran-lembaran tipis berwarna merah muda dan selalu lembab. Insang bagian luar berhubungan dengan air, sedangkan pada bagian dalam berhubungan erat dengan kapiler-kapiler darah, selain itu setiap lembaran insang terdiri dari sepasang filamen dan setiap filamen mengandung banyak lapisan tipis (lamela) (Sudiby, 2012).

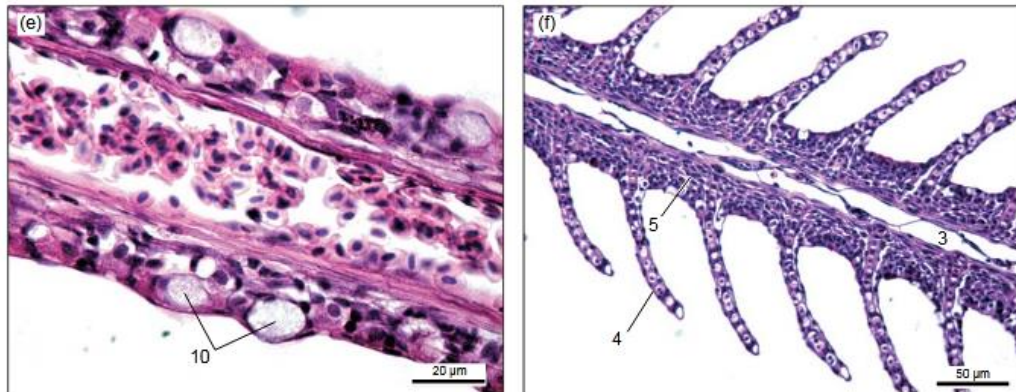
Respirasi pada ikan lele terjadi di insang, yang merupakan organ khusus yang memungkinkan ikan untuk mengekstrak oksigen dari air secara efisien. Empat insang, yang ditutupi oleh penutup pelindung yang disebut *operculum*, terletak di setiap sisi kepala. Insang terdiri dari lengkungan tulang atau tulang rawan yang melekatkan filamen insang. Banyak *lamellae* kecil, yang merupakan tempat pernapasan sebenarnya, pro-fil dari filamen insang (Tucker dan Robinson, 1990).



Gambar 4. *Photomicrographs* dari insang lele normal menunjukkan pengaturan lamella Primer (P) dan Sekunder (S). Di pusat inti adalah massa tulang rawan hialin (HC). H & E *Stain*.

Pemeriksaan mikroskopik cahaya *photomicrograph* dari bagian vertikal insang kontrol (Gambar 4) menunjukkan dua permukaan epitel yang berbeda, epitel pipih dan filamen (juga disebut epitel sekunder (S) dan primer (P). Penutup luar epitel skuamosa membentuk lapisan berlanjut (*continuous lining*). Setiap insang terdiri dari filamen atau lamella primer yang tersusun dalam dua baris sepanjang tulang. Lamella insang sekunder berasal dari filamen dan dibuang tegak lurus ke margin inferior dan superior masing-masing filamen. Filamen berfungsi lebih untuk mendukung lamella sekunder daripada untuk respirasi. Setiap lamella sekunder mengandung sinusoid insang berdinding tipis yang memungkinkan pertukaran gas pernapasan terus menerus seperti oksigen dan sisa metabolisme yang dapat larut seperti karbon dioksida dan amonia. Selain itu epitel pernapasan lamella sekunder mengandung sel klorida khusus yang membantu osmoregulasi dengan mengeluarkan ion klorida, kalium dan natrium (Ogueji *et al*, 2013).

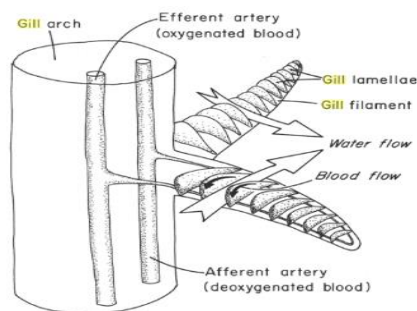




Gambar 5. Histologi normal insang *C. gariepinus* (hematosiklin dan eosin): (a) dan (b) struktur makroskopis insang; (c) struktur histologis lamella insang primer; (d) perincian lamella insang sekunder; (e) detail lamella insang primer yang memperlihatkan sel-sel mukosa; dan (f) struktur histologis lamella insang primer. Keterangan: 1. Lengkungan insang, 2. Filamen insang, 3. lamella insang primer, 4. lamella insang sekunder, 5. Epitel insang, 6. Sel epitel, 7. Sel pilar, 8. Sel darah merah, 9. Lumen kapiler, 10. sel mukosa (Dyk *et al*, 2009)

Lamella primer (Gambar 5c dan f) sebagian besar terdiri dari jaringan epitel, tulang rawan, dan sistem pembuluh darah. Lamella sekunder (Gambar 5d) menonjol sepanjang seluruh lamella primer, masing-masing terdiri dari arteri darah yang melalui pertukaran oksigen dengan air sekitarnya. Lumens kapiler dipisahkan oleh sel-sel pilar bernoda gelap yang berfungsi sebagai pendukung struktural untuk lamella sekunder. Lamella dikelilingi oleh lapisan sel epitel yang didukung oleh membran basement. Sel-sel mukosa bola besar hadir dan terjadi secara acak di seluruh epitel insang (Gambar 5e). Sel-sel mukosa berwarna 'keruh' dan berwarna abu-abu setelah pewarnaan HE (Dyk *et al*, 2009).

Insang terdiri dari jari-jari insang dengan struktur mirip tulang, dan mempunyai banyak filamen yang melekat pada masing-masing jari insang. Tiap filamen insang ini terdiri atas banyak lapisan kapiler yang merupakan tempat terjadinya tempat terjadinya pertukaran gas (Starr *et al*, 2013). Sel-sel yang ditemukan pada insang yaitu sel darah merah, sel epitel, sel klorida, sel pilaster atau sel pilar, dan sel goblet (Mumfor *et al*, 2007).

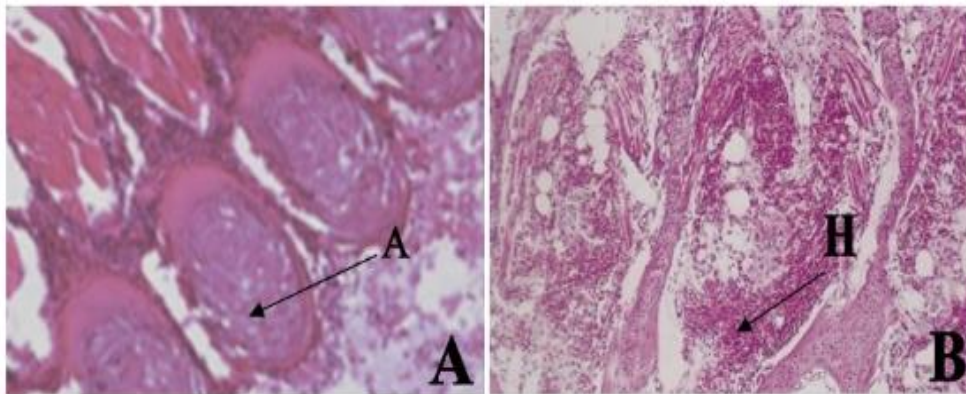


Gambar 6. Ilustrasi skematis aliran darah dan air melalui bagian insang (Tucker dan Robinson, 1990)

Populasi klonal *A. hydrophila* yang sangat ganas telah menjadi penyebab penyakit epizootik MAS. Penyakit MAS pada ikan memiliki dua bentuk: septikemia hemoragik akut yang ditandai dengan edema menyeluruh, perdarahan, dan nekrosis difus; dan sindrom ulseratif kronis yang ditandai oleh pembentukan ulkus dermal dalam (Abdelhamed *et al*, 2017).

Budidaya ikan lele dumbo secara intensif dengan padat tebar yang tinggi sering menimbulkan penyakit MAS (*Motile Aeromonad Septicamea*). Pada kepadatan tebar tinggi, kondisi lingkungan menjadi buruk yakni menurunnya kandungan oksigen terlarut dalam air dan meningkatnya amonia akibat penumpukan sisa pakan dan feses. Oksigen sangat dibutuhkan untuk sumber energi bagi jaringan tubuh, aktivitas pergerakan dan aktivitas pengolahan makanan sehingga berkurangnya kandungan oksigen di air dapat menurunkan tingkat konsumsi pakan ikan (Zonneveld *et al*, 1991).

Berdasarkan hasil pengamatan Asniatih *et al* (2013) histopatologi pada organ insang ikan lele dumbo pasca penyuntikkan *A. hydrophila* terjadi perubahan patologi pada arcus insang berupa hemoragi (keluarnya darah dari kardio vaskular). Hemoragi yang terjadi pada arcus insang adalah kondisi keluarnya darah dari dan dalam vaskula akibat kerusakan dinding vaskula. Hal ini disebabkan karena insang terinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Sesuai dengan pernyataan Plumb (1994) bahwa hemoragi dapat disebabkan oleh trauma, atau meningkatnya porositas yang disebabkan oleh infeksi bakteri, virus atau toksin.



Gambar 7. Patologi *arcus* insang ikan lele dumbo dumbo (*C. gariepinus*) dengan pewarnaan H-E (A. Perbesaran 400x, B. Perbesaran 800x). A. Menunjukkan *arcus* insang dalam kondisi normal. B. Menunjukkan kondisi *arcus* insang pasca infeksi *A. hydrophila* yakni terjadi perubahan patologi berupa hemoragi (pendarahan yang disebabkan keluarnya darah dari dinding vaskula karena kerusakan dinding vaskular) yang terjadi pada jaringan konektif dan jaringan otot pada *arcus* insang.