Jurnal Galung Tropika, 12 (3) Desember 2023, hlmn. 282 - 294 ISSN Online 2407-6279
DOI: https://doi.org/10.31850/jgt.v12i3.1124 ISSN Cetak 2302-4178

Histopatologi Organ dan Hematologi Ikan Lele Hasil Perbenihan di Airnona, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur

Organ Histopathology and Hematology of Catfish Cultured in Airnona, Kupang Regency, East Nusa Tenggara

Shobikhuliatul Jannah Juanda[*1], Aisyah Lukmini[1], Ihsan Sanggar Rahman[1], Rizka Rahmana Putri[2]

[*)] Email korespondensi: shelbyshelby@gmail.com
[1)] Program Studi Teknologi Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes, Lasiana, Kupang, Nusa Tenggara Timur
[2)] Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Kelautan dan Perikanan, Universitas Trunojoyo Madura, Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal, Bangkalan-Madura, Jawa Timur

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan jaringan organ insang dan hati melalui analisis histopatologi serta mengetahui gambaran hematologi benih ikan lele hasil perbenihan pembudidaya di Airnona, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Sebanyak 100 ekor benih ikan diambil secara acak dari kolam pembenihan. Pengamatan hematologi dilakukan dengan pembuatan apusan darah, sedangkan pengamatan histopatologi dilakukan dengan pembuatan preparat histologi. Pengamatan hematologi dan histopatologi dilakukan dengan menggunakan mikroskop pada perbesaran 140-800X. Hasil analisis histopatologi pada insang menunjukkan kerusakan, antara lain: proliferasi sel mucus, *epithelium lifting*, edema, nekrosis, vakuola dan adanya investasi parasit. Pada hati menunjukkan kerusakan berupa vakuola, kemunculan hemosiderin, kongesti, adanya *Melano Macrophage Centre* (MMC), kongesti pada sinuid, adanya degenerasi lemak dan hemoragi. Abnormalitas pada sel darah yang teramati pada apusan darah benih ikan antara lain sperosit, *lacerated membrane, blebbed nuclei*, lisis dan nekrosis.

Kata kunci: histopatologi; hematologi; ikan lele; kupang.

ABSTRACT

This research aims to determine damage to gill and liver tissue through histopathological analysis and the hematological picture of catfish seeds produced by farmers in Airnona, Kupang City, East Nusa Tenggara. A total of 100 fish seeds were taken randomly from the hatchery pond. Hematological observations are carried out by making blood smears, while histopathological observations are carried out by making histology preparations. Hematological and histopathological observations were carried out using a microscope at 140-800X magnification. The histopathological analysis of the gills showed damage, including mucus cell proliferation, epithelial lifting, edema, necrosis, vacuoles, and parasitic investment. The liver shows damage in vacuoles, hemosiderin, congestion, the presence of Melano Macrophage Center (MMC), sinuses, fatty degeneration, and hemorrhage. Abnormalities in blood cells observed in blood smears of fish seeds include spherocytes, lacerated membranes, blebbed nuclei, lysis, and necrosis.

Keywords: histopathology; hematology; catfish; kupang.

I. PENDAHULUAN

Pemerintah saat ini sedang mendongkrak gairah kegiatan akuakultur bahkan sampai ke tingkat kelompok pembudidaya dengan melakukan pembinaan dan pemberian dana

stimulus untuk merangsang pertumbuhan produksi akualtur. Hasil dari kegiatan akukultur diharapkan akan mampu memenuhi kebutuhan makanan untuk manusia di masa depan. Oleh karena itu, menurut Fazio (2018), produksi akuakultur yang tinggi tergantung pada kapasitas untuk berkembang dan tumbuh secara berkelanjutan, perubahan produktivitas ekosistem yang didorong oleh iklim dan peran industri pakan ikan. Kegiatan akuakultur di Kota Kupang sendiri saat ini sedang mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Adanya migrasi penduduk dari daerah lain ke Kota Kupang secara tidak langsung meningkatkan permintaan akan ikan konsumsi air tawar, dengan ikan lele menjadi ikan yang menjadi primadona di Kota Kupang. Dalam memenuhi permintaan, para pembudidaya berlomba-lomba melakukan kegiatan budidaya ikan baik melakukan produksi benih maupun pembesaran secara intensif. Salah satu pembudidaya yang intensif dan telah memproduksi benih ikan lele secara kontinyu adalah pembudidaya yang ada di Airnona, Kota Kupang.

Kegiatan akuakultur yang semakin intensif bukan tidak mepunyai penghambat dan dampak yang ditimbulkan. Secara teknis, kegiatan akukultur yang semakin intensif dapat menaikkan resiko penyakit pada komoditas yang dibudidayakan. Adanya penyakit yang menginfeksi ikan budidaya, diketahui dapat menyebabkan masalah serius dalam usaha budidaya bahkan sampai menyebabkan kerugian yang besar (Wirawan et al., 2018). Untuk mengantisipasi keberadaan penyakit, diperlukan pemantauan dengan pengamatan sedini mungkin terhadap kesehatan ikan. Beberapa parameter yang dijadikan indikator kesehatan ikan diantaranya adalah (1) gejala klinis yang meliputi perubahan tingkah laku dan morfologi ikan, (2) keberadaan ektoparasit dan endoparasit yang menginfestasi tubuh ikan, (3) keberadaan bakteri dan virus yang ada pada tubuh ikan.

Pemeriksaan kesehatan ikan dapat dilakukan dengan pengamatan secara visual maupun dengan pemeriksaan lanjutan secara mikroskopik, bakteriologi dan virologi. Pengamatan secara visual dilakukan untuk mengamati gejala klinis yang terjadi pada ikan, namun menurut Sudaryatma dan Eriawati (2012), pengamatan gejala klinis pada ikan yang terinfestasi parasit sangat sulit dilakukan karena parasit hidup menempel pada ikan dan mengikuti pergerakannya. Parasit dapat ditemukan menginfestasi insang, namun belum tentu terlihat adanya gejala klinis yang dapat mendukung temuan parasit tersebut.

Pemeriksaan histopatologi merupakan pemeriksaan di tingkat jaringan dan sel untuk melihat perubahan abnormal sel atau jaringan guna menentukan diagnosa penyakit pada ikan (Mohammadi et al., 2012). Pemeriksaan histopatologi dapat juga digunakan sebagai pemeriksaan lanjutan secara mikroskopis untuk mengamati perubahan patologi akibat perubahan lingkungan (Juanda dan Edo, 2018; Juanda dan Edo, 2021; Juanda et al., 2022). Sedangkan analisis hematologi digunakan untuk melihat tingkat keparahan suatu gangguan penyebab penyakit yang menyerang ikan melalui pemeriksaan gambaran darah ikan (Yanuhar et al., 2021). Fazio, (2018), menambahkan bahwa pemeriksaan hematologi merupakan pemantauan kesehatan yang cermat karena memberikan evaluasi yang dapat diandalkan dengan cara yang tidak mematikan dan relatif murah.

Beberapa penelitian tentang pemeriksaan histopatologi dan hematologi pada beberapa jenis ikan konsumsi air tawar sudah pernah dilakukan sebelumnya (Juanda dan Edo, 2018; Juanda dan Edo, 2021; Juanda et al., 2022). Pada pemeriksaan histopatologi insang dan hati ikan lele yang diambil secara acak dari pasar di Kota Kupang menunjukkan adanya beberapa kerusakan pada insang diantaranya adalah telangeaktasis, nekrosis, edema, hyperplasia,

perhimpitan lamela sekunder, fusi, hemoragi, kongesti dan adanya jaringan yang lepas. Sedangkan pada jaringan hati terdapat kerusakan berupa fibrosis, hemoragi, kongesti, adanya vakuola dan degenerasi lemak, adanya kumpulan makrofag, hyperplasia, piknotik dan nekrosis (Juanda dan Edo, 2018). Pemeriksaan hematologi pada ikan lele hasil budidaya pembudidaya lokal di Kabupaten Kupang Timur menunjukkan adanya kerusakan sel eritrosit berupa *tear drop shaped*, *fusi*, *lacerated membrane*, *nuclear extrusion*, *blebbed nuclei*, sperosit, lisis, dan sel eritrosit mengkerut (Juanda et al., 2022). Namun, hasil pemeriksaan histopatologi dan hematologi pada benih ikan lele di Kota Kupang masih sangat kurang, terutama hasil perbenihan oleh pembudidaya di Airnona Kota Kupang belum pernah dilaporkan sebelumnya. Oleh karena itu, diperlukan pemeriksaan lebih lanjut mengingat stadia benih merupakan stadia yang rentan terinfeksi penyakit dan menjadi kunci keberhasilan kegiatan akuakultur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan jaringan organ insang dan hati melalui analisis histopatologi serta mengetahui gambaran hematologi benih ikan lele hasil perbenihan pembudidaya di Airnona, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur.

II. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2022. Pengambilan sampel ikan dilakukan di kolam pembudidaya ikan lele di Airnona, Kupang. Pengamatan morfologi ikan, pembuatan apusan darah, pembedahan dan pengamatan histopatologi jaringan ikan dilakukan di Laboratorium Produksi dan Manajemen Budidaya Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Sedangkan pembuatan preparat histologi dilakukan di Laboratorium AFFB FKH Undana Kupang.

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah seser, ember, dissecting set, objek glass, spuid ukuran 1 ml, tisu dan mikroskop. Bahan yang digunakan antara lain benih ikan lele, minyak cengkeh, antikoagulan, methanol, giemsa 10%, aquades, formalin 10%.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif eksploratif, yaitu melakukan serangkaian kegiatan pengamatan terhadap objek yang diteliti, dalam hal ini adalah benih ikan lele untuk dilihat gejala klinis morfologi, histopatologi (kerusakan jaringan) organ insang dan hati dan gambaran hematologinya. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah dengan melakukan observasi terhadap objek di lapangan dan pengamatan mikroskopis di laboratorium pada preparat histopatologi organ insang dan hati serta darah ikan.

4. Prosedur Penelitian

a. Pengambilan Sampel Ikan dan Pengamatan Gejala Klinis Morfologi Ikan

Sampel ikan yang digunakan adalah benih ikan lele sebanyak 100 ekor yang diambil secara acak dari kolam pembenihan (ukuran 5-7cm) pembudidaya di Airnona, Kota Kupang dengan menggunakan seser, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan

pengamatan morfologi ikan, pembuatan apusan darah dan pembedahan organ untuk pembuatan preparat histologi. Morfologi ikan yang diamati meliputi bentuk tubuh, sirip, sisik, gejala klinis morfologi dan kelainan lainnya. Selanjutnya, ikan dikelompokkan berdasarkan kesamaan morfologinya.

b. Pembuatan Apusan Darah Ikan

Sampel ikan yang digunakan untuk pembuatan apusan darah dan histologi diambil dari perwakilan ikan yang memiliki ciri-ciri morfologi yang sama (10% dari total sampel ikan yang memiliki ciri morfologi yang sama). Sebelum dilakukan pembuatan apusan darah, dilakukan pembiusan pada ikan dengan cara memberikan 2-3 tetes minyak cengkeh ke dalam media air yang berisi 10 ekor ikan. Darah ikan diambil pada bagian linea calateralis sampai menyentuh tulang dengan menggunakan spuid yang sudah diberi antikoagulan. Apusan darah dibuat merujuk pada Juanda et al. (2022), dengan menggunakan dua buah objek glass (A dan B). Darah dari spuid diteteskan pada salah satu objek glass A, kemudian tetesan darah tersebut ditarik ke sisi yang lain dengan menggunakan salah satu sisi objek glass B dengan sudut kemiringan 45° dan didorong kembali kearah berlawanan dengan cepat. Preparat kemudian dikering anginkan sampai benar kering. Preparat yang sudah kering kemudian ditetesi methanol secara merata dan dikeringanginkan kembali. Pewarnaan dengan pewarna giemsa (10%) kemudian dilakukan pada preparat yang sudah keringanginkan dan kembali dikeringanginkan. Yang terakhir, dilakukan fiksasi pada preparat dengan menggunakan aquades dan dikeringanginkan kembali. Preparat yang sudah jadi kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 800X.

c. Preparasi Histologi

Pembedahan pada organ dilakukan untuk mengambil organ insang dan hati dengan menggunakan dissecting set. Organ yang sudah diambil kemudian diawetkan dengan larutan formalin 10% dan selanjutnya dilakukan preparasi histologi. Preparasi histologi yang dilakukan pada penelitian ini meliputi fiksasi, dehidrasi, *clearing*, *infiltrasi*, *embedding*, *sectioning*, peletakan pada *object glass*, *affixing*, *deparafinisasi*, *staining*, *mounting* dan *labeling*. Preparat histologi yang sudah jadi kemudian dianalisis gambaran histologi dan histopatologinya dengan melakukan pembandingan gambaran histopatologi yang didapatkan dengan referensi jurnal serupa yang meliputi struktur jaringan mikroskopik dan kerusakan jaringan kedua organ tersebut. Pengamatan histologi dilakukan secara mikroskopik pada perbesaran 140-400X.

d. Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif, antara lain data gejala klinis morfologi ikan, gambaran histopatologi organ insang dan hati, gambaran hematologi ikan. Data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar yang dibahas dengan pendekatan studi literatur.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Morfologi Benih Ikan

Berdasarkan pengamatan morfologi ikan, gejala klinis morofologi ikan yang teramati

mencakup adanya luka di tubuh, sirip perut dan sirip dada hanya satu, sungut panjang sebelah, bercak putih di kepala (Tabel 1). Menurut Pardamean et al. (2021), gejala berupa luka pada tubuh dan adanya bercak pada tubuh merupakan indikator ketidaksehatan pada ikan. Mahasri et al. (2012) menambahkan bahwa ikan koi yang terinfestasi parasit *Ichthyophthirius multifiliis* memiliki gejala klinis berupa warna tubuh ikan yang pucat dan memiliki bercak putih di kepala.

Tabel 1. Gejala klinis morfologi benih ikan lele.

No	Organ	Keterangan	Jumlah (ekor)	Presentase (%)
1	Sirip	Sirip perut hanya satu	30	30
		Sirip dada hanya satu	33	33
		Sungut panjang sebelah	29	29
2	Lainnya	Terdapat luka di tubuh	41	41
		Bercak putih di kepala	9	9

Keadaan benih ikan dengan ciri-ciri sirip perut dan dada hanya satu serta sungut panjang sebelah merupakan keadaan morfologi ikan yang asimestris, dimana hal tersebut sering dihubungkan dengan mutu genetik suatu individu. Menurut Farikhah et al. (2017), ikan lele Afrika *Clarias gariepinus* hasil budidaya yang tidak bersirip pektoral dianggap sebagai ikan abnormal yang disebabkan oleh stress genetik. Selanjutnya ditambahkan bahwa ikan dengan kondisi tersebut memiliki potensi yang merugikan terhadap populasi karena akan menurunkan sifat yang sama kepada anakannya dan menurunkan laju pertumbuhan.

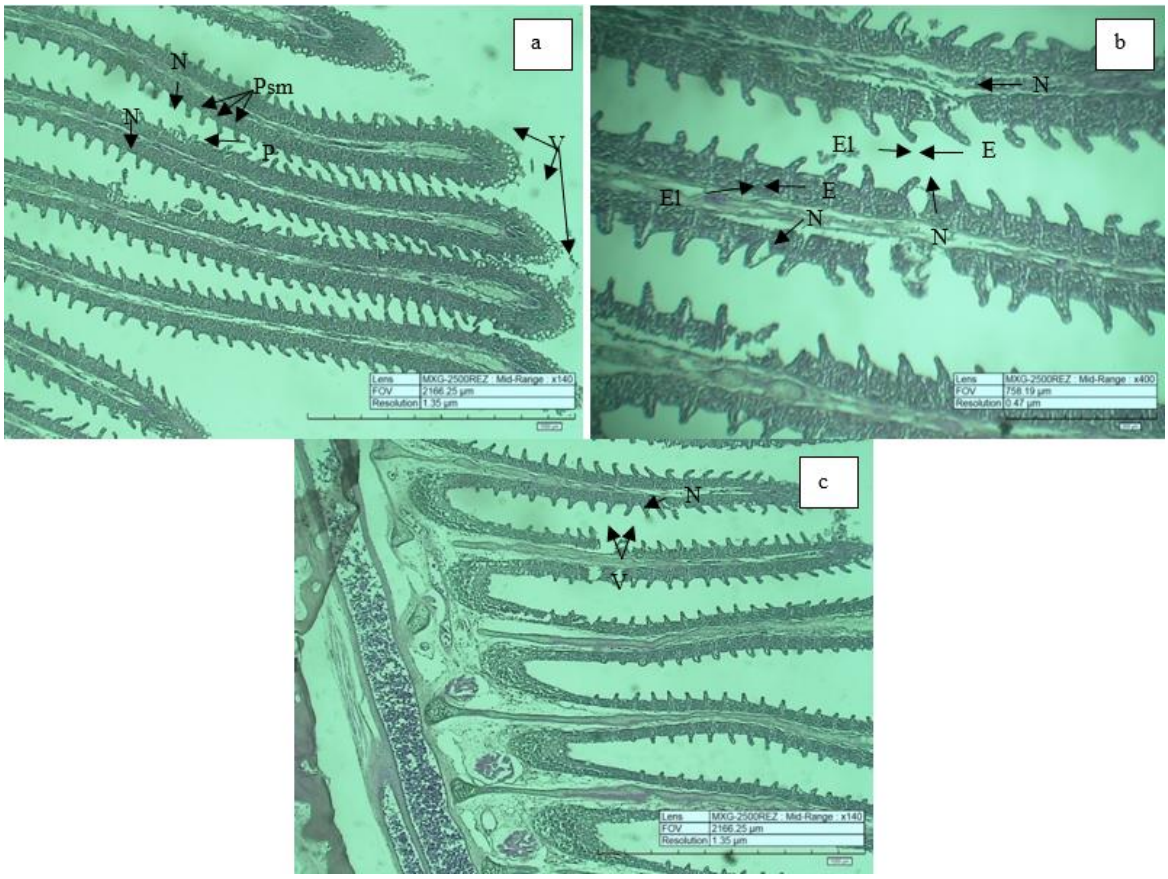
2. Histopatologi Organ Insang dan Hati Benih Ikan

Hasil analisis histopatologi pada organ insang, dapat dilihat adanya beberapa kerusakan, yaitu adanya proliferasi sel mucus, *epithelium lifting*, edema, nekrosis, vakuola dan adanya investasi parasit (Gambar 1). Semua kerusakan tersebut ditemukan pada sampel histopatologi kelompok benih ikan dengan gejala klinis bercak putih dikepala dan luka di tubuhnya (Tabel 1). Sedangkan kerusakan histopatologi berupa edema dan vakuola ditemukan pada sebagian kelompok dengan gejala klinis benih ikan yang mengalami sirip perut hanya satu dan sungut panjang sebelah. Benih ikan pada kelompok gejala klinis sirip dada hanya satu pada sampel histopatologi tidak menunjukkan adanya kerusakan.

Kejadian proliferasi sel mucus adalah diawali dengan adanya hiperplasia sel yang terjadi secara terus menerus (Gambar 1a). Hiperplasia terjadi akibat peningkatan jumlah sel-sel mucus di dasar lamella sehingga menyebabkan epitheliumium sel saling berhimpit dan melekat antara satu sama lain. Menurut Wikiandy et al. (2013), sel-sel penghasil mukus yang mengalami peningkatan secara terus menerus dapat mengakibatkan proliferasi yang merupakan respon lanjut dari adanya gangguan berupa parasit atau zat toksik dan gangguan kimia berupa perubahan lingkungan perairan, misalnya perubahan pH yang asam di perairan. Wulansari et al. (2020) menambahkan bahwa proliferasi dan hiperplasia pada jaringan insang merupakan usaha untuk mempertahankan diri dan merupakan awal dari munculnya respon imun yang diakibatkan oleh infestasi parasit monogenea pada insang ikan. Jaringan insang mengalami kerusakan dimulai dari adanya hiperplasia yang terjadi secara terus

menerus pada sel sehingga berlanjut menjadi fusi jaringan dan berlanjut menjadi telangeaktasis dan akhirnya membentuk suatu vakuola dan akhirnya terjadi nekrosis (Pertiwi et al., 2017). Selanjutnya Wikiandy et al. (2013), menyatakan bahwa nekrosis pada jaringan insang ikan dapat diakibatkan oleh agen virus, bakteri, jamur, parasit dan agen-agen kimia.

Epithelium lifting (Epithelium terangkat) adalah kerusakan jaringan insang yang ditandai dengan berpindahnya lapisan epithelium dari jaringan sehingga terlihat tidak menempel pada jaringannya. Berpindahnya lapisan epitel tersebut diakibatkan oleh pembengkakan ringan yang terjadi pada sel akibat masuknya cairan. Menurut Irene et al. (2021), kejadian *epithelium lifting* dapat mengakibatkan terganggunya pengambilan oksigen dari air oleh insang. Selanjutnya Mulyani et al. (2014), mencatat adanya kerusakan berupa ephitelium lifting pada perubahan struktur mikroanatomi insang ikan nila larasati yang dipapar timbal asetat.



Gambar 1. Histopatologi insang benih ikan lele. (a) Psm: proliferasi sel mucus, N: nekrosis, P: parasit; (b) El: *epithelium lifthing*, E: edema; (c) V: vakuola.

Kejadian edema adalah membengakaknya suatu sel atau jaringan akibat cairan dari aliran darah ke jaringan interstitial. Edema sering dikaitkan dengan adanya kejadian inflamasi yang merupakan reaksi pertahanan suatu organisme untuk memperbaiki suatu kerusakan dan membatasi dari penyebab kerusakan. Pembendungan aliran darah akibat trauma fisik, cemaran dan gangguan sistem sirkulasi akibat patogen pada lamella dapat menyebabkan edema. Edema yang terjadi pada jaringan dapat mengurangi efisiensi difusi gas dan pada kondisi yang semakin parah dapat berakibat fatal seperti kematian. Lebih

lanjut, Maftuch et al. (2017), menambahkan bahwa edema pada lamella sekunder insang diakibatkan oleh adanya infiltrasi cairan ke dalam jaringan sehingga menyebabkan korosi yang terjadi pada lamella. Wikiandy et al. (2013), menyebutkan bahwa kejadian edema merupakan respon dari ketidakseimbangan tekanan osmosis di dalam selnya dan dapat dihubungkan dengan adanya paparan bahan-bahan toksik kimia, virus, bakteri dan infestasi parasit. Sekecil apapun kerusakan yang ada pada insang dapat mengganggu fungsinya sebagai pengatur osmosis. Kejadian edema pada insang benih ikan pada penelitian ini diduga dikarenakan adanya investasi parasit (Gambar 1a dan 1b). Menurut Juanda et al. (2022) dan Strzyzewska et al. (2016), adanya investasi parasit yang menempel pada insang ikan diketahui dapat menyebabkan kejadian edema pada jaringan insang dan merupakan respon diri dari sel untuk melindungi diri dan bertahan. Jamin dan Erlangga (2016) dan Juanda dan Edo (2018), menambahkan bahwa edema yang terjadi akibat adanya infiltrasi benda asing maka akan menyebabkan pembengkakan semakin parah dan sel epitel akan mengalami pengangkatan (*Epithelium lifting*) yang dapat menyebabkan gangguan fungsi epitel dan akhirnya akan mengalami nekrosis (kematian) sel dan jaringan. Lapisan epitel insang yang berhubungan langsung dengan lingkungan luar dapat mengakibatkan insang memiliki peluang besar terpapar bahan cemaran yang ada di perairan.

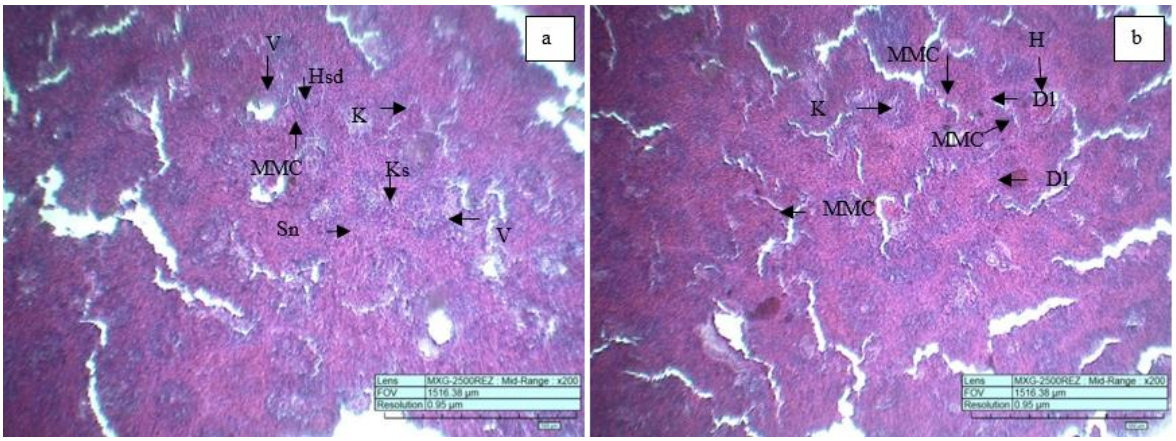
Kemunculan parasit pada gambaran histopatologi insang benih ikan menunjukkan bahwa benih tidak dalam kondisi sehat. Hal tersebut sejalan dengan gejala klinis morfologi benih berupa bercak putih di kepala dan adanya luka di tubuh (Tabel 1) yang menurut beberapa peneliti sebelumnya merupakan indikator ketidaksehatan pada ikan. Hasil pengamatan Prihartini dan Alfiyah (2017), pada histopatologi insang ikan koi yang terinfeksi parasit *Myxobolus* sp. menunjukkan kerusakan berupa fusi, kongesti, nekrosis, radang dan edema.

Menurut Mora et al. (2022), vakuola merupakan kategori perubahan yang paling berat pada analisis histopatologi insang karena merupakan indikasi terjadinya nekrosis (kematian) pada sel. Vakuola dapat ditandai dengan terlihatnya ruang-ruang kosong pada jaringan. Kemunculan ruang kosong tersebut terjadi karena bagian tersebut tidak dapt menyerap zat warna pada pewarnaan jaringan, sehingga terlihat lingkaran berwarna putih atau tidak terwarnai. Selanjutnya ditambahkan bahwa insang ikan nila yang diketahui terinfestasi parasit Dactylogyrus sp. mengalami kerusakan hyperplasia lamella sekunder, fusi lamella sekunder, vakuola dan telangiektasis.

Penelitian sebelumnya tentang pengamatan kerusakan jaringan insang sudah banyak dilakukan, salah satunya Juanda et al. (2022), melakukan pengamatan pada organ insang ikan lele hasil budidaya pembudidaya lokal di Noekele, Kabupaten Kupang Timur. Berdasarkan pengamatannya, disimpulkan bahwa ikan lele yang dibudidayakan di daerah tersebut mengalami kerusakan jaringan insang berupa edema pada lamella sekunder, adanya vakuola pada lamella primer, nekrosis pada lamella sekunder, *Epithelium lifting*, fusi lamella sekunder, *loss of lamella structure*, hiperplasia dan adanya parasit.

Berdasarkan pengamatan histopatologi organ hati benih ikan dapat dilihat beberapa kerusakan, antara lain: adanya vakuola, kemunculan hemosiderin, kongesti, adanya *melano macrophage centre* (MMC), kongesti pada sinuid, adanya degenerasi lemak dan hemoragi (Gambar 2). Kerusakan-kerusakan jaringan yang terjadi pada benih ikan pada penelitian ini

diduga karena adanya infestasi parasit yang didukung dengan adanya infestasi parasit pada penampang preparat histopatologi insang. Menurut Sales et al. (2017), MMC adalah aktivitas fagositosis yang berhubungan dengan sistem kekebalan tubuh ikan, dimana MMC berisi sel fagosit yang mengandung pigmen seperti melanin, hemosiderin dan lipofuscin. Sel-sel tersebut biasa ditemukan di ginjal, kepala, hati dan limpa. Melanomakrofag juga merupakan indikator stress kronis dan pada kondisi patologis parah akan mengalami peningkatan (Fahmi et al., 2019). Tarigan et al. (2017), mencatat adanya kerusakan pada histologi hati ikan yang diinfeksi oleh *Aeromonas hydrophila* berupa melanomakrofag, nekrosis dan degenerasi. Penelitian serupa tentang analisis histopatologis organ hati ikan lele pernah dilakukan Juanda dan Edo (2018), pada sampel ikan lele yang diambil secara acak di Kota Kupang dan mencatat beberapa kerusakan, antara lain adanya fibrosis pada jaringan hati, hemoragi, kongesti, terbentuknya vakuola, degenerasi lemak, adanya kumpulan makrofag yang ditandai dengan adanya MMC, hiperplasia, piknotik pada sel, nekrosis. Menurut Wikiandy et al. (2013), histopatologi pada organ hati berupa MMC, edema, hiperplasia dan degenerasi merupakan kerusakan tingkat ringan. Sedangkan kongesti dan hemoragi merupakan kerusakan tingkat sedang. Nekrosis dan atropi termasuk ke dalam kerusakan tingkat berat.



Gambar 2. Histopatologi organ hati benih ikan lele. (a) V: vakuola, Hs: hemosiderin, K: kongesti, MMC: *melano macrophage centre*, Ks: Kongesti sinusoid; (b) Dl: degenerasi lemak, H: hemoragi.

Santos et al. (2022), menyebutkan bahwa vakuola lemak yang didapati pada jaringan hati ikan merupakan akibat dari kegagalan pemecahan lemak karena jumlahnya yang terlalu banyak. Vakuola-vakuola tersebut juga dapat terbentuk akibat sel tidak mampu membentuk protein karena kekurangan energi. Energi yang kurang dalam pembentukan protein dikarenakan adanya defisit oksigen dan zat makanan pada sel. Protein ini diperlukan sel untuk memecah lemak dan mengeluarkannya. Ketika sel kekurangan protein, maka lemak tidak dapat dikeluarkan dan akan terakumulasi sehingga menyebabkan adanya degerasi lemak. Menurut Juanda dan Edo (2018), degenerasi lemak yang terjadi pada jaringan hati ikan merupakan respon lanjut yang terjadi akibat akumulasi lemak yang berlebihan di dalam sel sehingga sel kehilangan kemampuan untuk memecahnya. Jika kejadian tersebut terjadi secara terus menerus maka akan berlanjut menjadi kongesti, hemoragi dan pada akhirnya akan mengalami kematian sel (nekrosis). Degenerasi adalah kondisi ketika suatu jaringan

telah kehilangan fungsinya karena berangsur-angsur kehilangan strukturnya akibat adanya zat toksik.

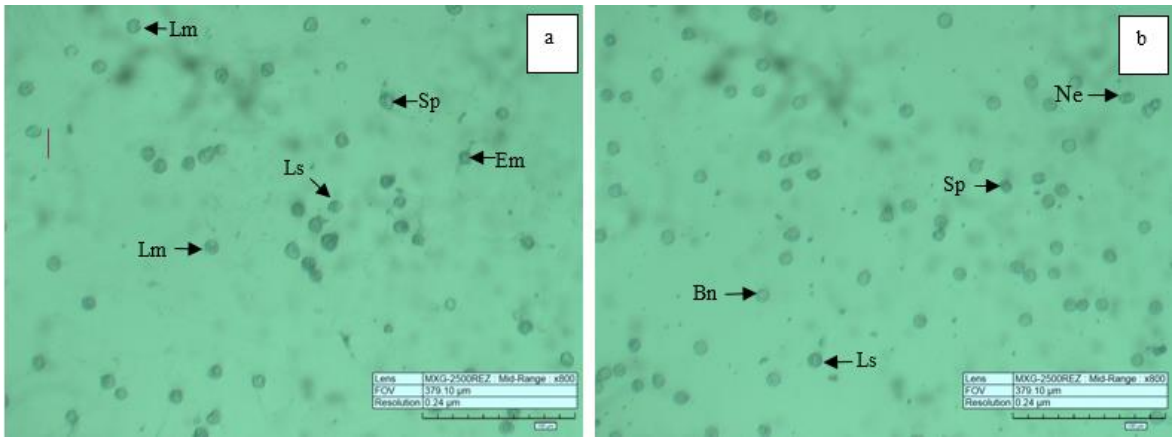
Kongesti pada suatu jaringan merupakan gangguan yang terjadi pada peredaran darah akibat volume darah di kapiler darah mengalami peningkatan (Gambar 2a). Gangguan peredaran darah yang dimaksud adalah tersumbatnya peredaran darah akibat dari membengkaknya salah satu bagian jaringan dan menyempitnya bagian jaringan yang lainnya, sehingga darah tertumpuk di salah satu daerah jaringan tertentu. Sedangkan sinusoidal yang mengalami kongesti akan mengakibatkan terhalangnya darah dari arteri hepatic dan vena porta interbiliaris menuju vena sentral. Hal tersebut dapat menyebabkan sumbatan pada pembuluh darah dan sinusoid (Santos et al., 2022). Sinusoid adalah pembuluh darah yang berliku-liku yang dilapisi sel endotel utuh dan dipisahkan oleh ruang perisinusoid. Menurut Wikiandy et al. (2013), kongesti yang terjadi pada jaringan hati ikan dapat diakibatkan oleh gangguan pada sistem sirkulasi akibat adanya zat toksik yang membuat sel-sel kekurangan oksigen dan zat makanan. Selanjutnya ditambahkan bahwa kongesti dapat menyebabkan kematian sel ketika berada pada tingkat paling berat, yaitu ketika pembuluh darah keluar dari arteri/vena/kapiler. Penelitian yang dilakukan oleh Aminullah (2021), menunjukkan adanya kerusakan pada jaringan hati ikan nila yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* berupa kongesti dan terlihat adanya vakuola yang berlebih.

Pendarahan atau hemoragi adalah peristiwa keluarnya eritrosit dari pembuluh darah akibat adanya robekan pada dinding pembuluh darah yang dapat ditandai dengan adanya guratan berwarna merah pada penampang histologi jaringan. Menurut Fahmi et al. (2019), hemoragi adalah kejadian perdarahan yang terjadi akibat adanya kandungan zat toksik pada jaringan. Diba dan Rahman (2018), mencatat adanya kerusakan jaringan hati ikan cakalang yang terinfestasi cacing endoparasit berupa adanya sel radang, kongesti dan hemoragi. Selanjutnya ditambahkan bahwa zat toksik tersebut salah satunya merupakan zat racun yang dikeluarkan oleh parasit saat menginfeksi inang sehingga membuat pecah pembuluh darah akibat penyerapan darah yang berlebih oleh jaringan dan menyebabkan eritrosit keluar dari jaringan.

3. Hematologi Benih Ikan Lele

Berdasarkan pengamatan hematologi pada apusan darah benih ikan yang mengalami gejala klinis dapat dilihat adanya beberapa abnormalitas pada sel darah, yaitu sperosit, *lacerated membrane, blebbed nuclei,* lisis dan nekrosis (Gambar 3). *Blebbed nuclei* yang terjadi pada sel eritrosit ditandai dengan adanya sedikit pelipatan pada sel yang berupa evaginasi (pelipatan dari luar ke dalam) pada lapisan selubung nukelus sehingga terlihat menyerupai mikronukleus dengan benang-benang halus (Juanda et al., 2022). *Blebbed nuclei* diduga terjadi karena adanya kerusakan materi genetik pada nukleus akibat kontaminasi radikal bebas yang dihasilkan oleh toksikan. Kejadian *blebbed nuclei* juga pernah tercatat sebelumnya oleh beberapa peneliti, diantaranya Braham et al. (2017), pada pengamatan micronuclei dan abnormalitas eritrosit lainnya pada beberapa ikan yang tertangkap jarring secara acak dari danau Great, USA. Beberapa penelitian mencatat adanya kejadian *blebbed nuclei* pada darah ikan akibat terpapar polutan. Walia et al. (2013), juga menemukan kejadian *blebbed nuclei* pada gambaran histologi ikan air air tawar Labeo Rohita yang

terekspos limbah buangan industri penyamakan (*tannery*). Kousar & Javed (2015), juga melaporakan adanya *blebbed nuclei* pada sel eritrosit ikan yang terpapar tembaga. Selvi & Alagesan (2017), mencatat kerusakan eritrosit berupa *blebbed nuclei* pada darah ikan lele yag terekspos aluminium klorida. Stressor suhu panas juga telah dicatat dapat menyebabkan abnormalitas pada darah ikan mas berupa *blebbed nuclei* (Shahjahan et al., 2020).



Gambar 3. Hematologi darah benih ikan lele. (a) Sp: sperosit; Lm: *lacerated membrane*. (b) Bn: *blebbed nuclei*; Ls: lisis; Ne: nekrosis, Em: sel eritrosit mengkerut. Perbesaran 800X.

Sperosit dapat ditandai dengan terlihatnya membran sel yang menonjol (Gambar 3). Menurut Syahrial et al. (2013), membran sel eritrosit yang menonjol diduga karena adanya cairan sitoplasma di dalam sel yang mengalami tekanan dari dalam ke luar sel dan mengikis membran sehingga membran semakin menipis dan akhirnya terlihat adanya tonjolan. Cerlina et al. (2021), menemukan adanya sel eritrosit yang mengalami hemolisis (lisis) pada gambaran eritrosit ikan lele dumbo yang terinfeksi Aeromonas hydrophila. Lisis dapat ditandai dengan bentuk inti sel yang tidak beraturan sehingga mengalami keriput. Kejadian lisis atau pecahnya memberan sel yang terjadi pada darah ikan diakibatkan oleh enzim yang dihasilkan oleh bakteri yaitu enzim eksotoksin yang mempu memecah sel darah merah, kemudian berdifusi dan diekskresikan oleh sel bakteri ke dalam sistem peredaran darah dan jaringan ikan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi benih ikan mengalami adanya luka di tubuh (41%), sirip perut hanya satu (30%), sirip dada hanya satu (33%), sungut panjang sebelah (29%) dan bercak putih di kepala (9%). Analisis histopatologi organ insang yang terlihat adalah proliferasi sel mucus, *epithelium lifting*, edema, nekrosis, vakuola dan adanya investasi parasit. Sedangkan histopatologi pada hati benih ikan menunjukkan adanya vakuola, kemunculan hemosiderin, kongesti, adanya *melano macrophage centre* (MMC), kongesti pada sinuid, adanya degenerasi lemak dan hemoragi. Abnormalitas pada sel darah yang teramati pada apusan darah benih ikan antara lain sperosit, *lacerated membrane*, *blebbed nuclei*, lisis dan nekrosis.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Pertanian Negeri Kupang yang telah membiayai penelitian ini.

VI. REFERENSI

Aminullah, A.A. (2021). *Histopatologi Kulit, Hati, Ginjal, Mata, Usus dan Insang dalam Berbagai Infeksi Bakteri dan Parasit di Jurnal Perikanan dan Kelautan Kabupaten Sleman Tahun 2019*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 1-27 hal.

Braham, R.P., V. S. Blazer, C. H. Shaw dan P. M. Mazik. (2017). Micronuclei and Other Erythrocyte Nuclear Abnormalities in Fishes from the Great Lakes Basin, USA. *Environmental and Molecular Mutagenesis*: 1-12. DOI: https://doi.org/10.1002/em.22123.

Cerlina, M., M. Riauwaty dan H. Syawal. (2021). Gambaran Eritrosit Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Terinfeksi Aeromonas hydrophila dan Diobati dengan Larutan Daun Salam (*Syzygium polyantha). Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(1):105-113.

Diba, D.F. dan W.E.Rahman. (2018). Gambaran Histopatologi Hati, Lambung dan Usus Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) yang Terinfestasi Cacing Endoparasit. *Octopus*,7(2):24-30. DOI: https://doi.org/10.26618/octopus.v7i2.2469.

Fahmi, U., I. Andriani, S. Salmah, T.H. Hatta, S.B.A. Omar dan D.K. Sari. (2019). Histopathology of Liver and Intestine of Pangkilan Bare Fish (Oryzia matanensis) Polluted by Nickel and Iron in Lake Matano, South Sulawesi. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 370 012078/Makassar. DOI: http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/370/1/012078.

Fahrikhah, Sukoso, U. Yanuhar, F. Iranawati dan M. Zainuddin. (2017). Gejala Asimestris pada Lele Afrika Clarias gariepinus Tanpa Sirip Pektoral Hasil Budidaya di Kolam. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(2):67-74. DOI: http://dx.doi.org/10.22146/jfs.28551.

Fazio, F. (2019). Fish Hematology Analysis as An Important Tool of Aquaculture: A review. *Aquaculture*, 500:237-242. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.10.030.

Irene, C., Eddiwan dan 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. DOI: https://dx.doi.org/10.31258/ajoas.4.2.134-143.

Jamin dan Erlangga. (2016). Pengaruh Insektisida Golongan Organofosfat terhadap Benih Ikan Nila Gift (Oreochromis niloticus, Bleeker): Analisis Histologi dan Insang. *Acta Aquatica*, 3(2):46-53. DOI: https://doi.org/10.29103/aa.v3i2.324.

Juanda, S.J. dan S.I. Edo. (2018). Histopatologi Insang, Hati dan Usus Ikan Lele (Clarias gariepinus) di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Saintek Perikanan*, 14(1):23-29. DOI: https://doi.org/10.14710/ijfst.14.1.23-29.

Juanda, S.J. dan S.I. Edo. (2021). Histopatologi Organ Usus Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Diambil dari Pembudidaya Ikan di Kota Kupang, Nusa Tenggara

Timur. *Jurnal Vokasi Ilmu-ilmu Perikanan*, 1(2):20-24. DOI: http://dx.doi.org/10.35726/jvip.v1i2.727.

Juanda, S.J., I.T. Sianturi, Y. Kamlasi dan M.F. Panuntun. (2022). Hematologi dan Histopatologi Insang Ikan Lele Hasil Budidaya Pembudidaya Lokal di Noekele, Kabupaten Kupang Timur. *Bio-Edu*, 7(3):190-198. DOI: https://doi.org/10.32938/jbe.v7i3.3596.

Kousar, S. dan M. Javed. (2015). Studies on Induction of Nuclear Abnormalities in Peripheral Blood Erythrocytes of Fish Exposed to Copper. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15:879-886. DOI: http://dx.doi.org/10.4194/1303-2712-v15_4_11.

Maftuch, E. Sanoesi, I. Farichin, B.A. Saputra, L. Ramdhani, S. Hidayati, N. Fitriyah dan A.A. Prihanto. (2017). Histopathology of Gill, Muscle, Intestine, Kidney and Liver on Myxobolus sp. Infected Koi carp (*Cyprinus carpio*). *Parasitic Diseases*, 42(1):137-143. DOI: https://doi.org/10.1007/s12639-017-0955-x.

Mahasri, G., D.H. Aris dan R. Kusdarwati. (2012). Derajat Infestasi dan Intensitas Ichthyophthirius multifiliis pada Ikan Koi (Cyprinus carpio) dengan Metode Kohabitasi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(1):15-19. DOI: http://dx.doi.org/10.20473/jipk.v4i1.11577.

Mohammadi, F., S.M. Mousavi dan A. Rezaie. (2012). Histopathological Study of Parasitic Infestation of Skin and Gill on Oscar (*Astronotus ocellatus*) and Discus (*Symphysodon discus*). *AACL Bioflux*, 5(1):88-93.

Mora, L., Muttaqien, Zainuddin, M.N.Salim, Winaruddin, M.Jalaluddin dan Eriawati. (2022). Gambaran Histopatologi Insang Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Terpapar Parasit *Dactylogyrus sp*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 6(3):74-82. DOI: https://doi.org/10.21157/jim%20vet..v6i3.18964.

Mulyani, F.A.M., P. Widiyaningrum dan N.R. Utami. (2014). Uji Toksisitas dan Perubahan Struktur Mikroanatomi Insang Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus)* yang Dipapar Timbal Asetat. *Jurnal MIPA*, 37(1):1-6. DOI: https://doi.org/10.15294/ijmns.v37i1.3139.

Pardamean, E.S., H. Syawal dan M. Riauwaty. (2021). Identifikasi Bakteri Patogen pada Ikan Mas (Cyprinus carpio) yang Dipelihara dalam Keramba Jaring Apung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 26(1):26-32.

Pertiwi, S.L., Zainuddin dan E. Rahmi. (2017). Gambaran Histologi Sistem Respirasi Ikan Gabus (Chana striata). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1(3): 291-298. DOI: https://doi.org/10.21157/jim%20vet..v1i3.3310.

Prihartini, N.C. dan Alfiyah. (2017). Myxosporeasis pada Ikan Koi (Cyprinus carpio). *Samakia*, 8(1):6-10. DOI: https://doi.org/10.5281/jsapi.v8i1.267.

Sales, C.F., R.F. Silva, M.G.C. Amaral, F.F.T. Domingos, R.I.M.A. Ribeiro, R. G. Thome dan H.B. Santos. (2017). Comparative Histology in The Liver and Spleen of Three Species of Freshwater Teleost. *Neotropical Ichthyology*, 15(1): e160041. DOI: https://doi.org/10.1590/1982-0224-20160041.

Santos, R. M.B., S.M.V. Monteiro, R.M.V. Cortes, F.A.L.Pacheco dan L.F.S. Fernandes. (2022). Seaseonal Differences in Water Pollution and Liver Histopathology of Iberian

Barbel (*Luciobarbus bocagei*) and Douro Nase (*Pseudochondrostoma duriense*) in an Agricultural Watershed. *Water*, 14(3):444. DOI: https://doi.org/10.3390/w14030444.

Selvi, A.T. dan P. Alagesan. (2017). Nuclear Abnormalities in the Blood Erythrocytes of African Cat Fish, *Clarias gariepinus* Exposed to Aluminium Chloride. Middle-East *Journal of Scientific Research*, 25(5):970-976. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2017.970.976.

Shahjahan, M., M.S. Khatun, M.M. Mun, S.M.Majharul Islam, M. H. Uddin, M. Badruzzaman dan S. Khan. (2020). Nuclear and Cellular Abnormalities of Erythrocytes in Response to Thermal Stress in Common Carp Cyprinus carpio. *Frontiers in Physiology*, 11:1-8. DOI: https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00543.

Strzyzewska, E., J. Szarek., dan I. Babinska. (2016). Morphological Evaluation of The Gills as a Tool in The Diagnostics of Pathological Conditions in Fish and Pollution in The Aquatic Environment: a review. *Veterinarni Medicina*, 61(3): 123-132. DOI: http://dx.doi.org/10.17221/8763-VETMED.

Sudaryatma, P.E. dan N.N. Eriawati. (2012). Histopatologi Insang Ikan Hias Air Laut yang Terinfestasi *Dactylogyrus sp. Jurnal Sain Veteriner*, 30(1): 68-75.

Syahrial, A. T.R. Setyawati dan S. Khotimah. (2013). Tingkat Kerusakan Jaringan Darah Ikan Mas (Cyprinus carpio) yang Dipaparkan pada Media Zn-Sulfat (ZnSO4). *Jurnal Probiont*, 2(3):181-185. DOI: http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/3892/3900.

Tarigan, L.A., Desrina dan 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.

Walia, G.K., D. Handa, H. Kaur dan R. Kalotra. (2013). Erythrocyte Abnormalities in A Freshwater Fish, Labeo rohita Exposed to Tannery Industry Effluent. *International Journal of Pharmacy and Biological Science*, 3(1):287-295.

Wikiandy, N., Rosidah dan T. Herawati. (2013). Dampak Pencemaran Limbah Industri Tekstil Terhadap Kerusakan Struktur Organ Ikan yang Hidup di Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum Bagian Hulu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(3):215-225.

Wirawan, I.K.A., S.A.M.P. Suryani, I.W. Arya. (2018). Diagnosa, Analisis dan Identifikasi Parasit yang Menyerang Ikan Nila (Oreochromis niloticus) pada Kawasan Budidaya Ikan di Subak "Baru" Tabanan. *Gema Agro*, 23(1):63-78. DOI: https://doi.org/10.22225/ga.23.1.661.63-78.

Wulansari, P.D., G. Mahasri dan Koesnoto. (2020). Patogenesis Gyrodactylus: Penentuan Derajat Infestasi, Pengamatan Gejala Klinis dan Patologi Insang Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(1):75-80. DOI: https://doi.org/10.20473/jafh.v9i1.16215.

Yanuhar, U., D.K.W.P.Raharjo, N.R.Caesar, N.S. Junirahma. (2021). Hematology response of Catfish (Clarias sp.) as and Indicator of Fish Health in Tuban Regency. *ION Conf. Series: Earth and Environmental Science* 718. 1-6. DOI:10.1088/1755-1315/718/1/012059.