

GILL, KIDNEY, INTESTINE, AND LIVER STRUCTURES OF *Pangasianodon hypophthalmus* REARED UNDER BIOFLOC SYSTEM AND PHOTOPERIOD MANIPULATION

Alfred Nobel Pardede¹, Windarti^{1*}, Efawani¹

¹Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau
Kampus Bina Widya KM. 12,5, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293

*windarti@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

Pangasianodon hypophthalmus is a freshwater fish that can grow well in dark condition. In no light condition, fishes are more responsive to feed provided. However, phytoplankton may not grow well, and as a consequence the water quality was poor and it negatively effects the fish health in general. The combination of biofloc and photoperiod manipulation systems is expected to improve the water quality as well as the fish health. To understand health status of the fish in general, the histological structure gill, kidney and liver was investigated. Sample were fixed in 5% formalin, paraffin processed and Haematoxylin Eosin stained. There were 2 factor, 3 treatment applied, namely natural (control), 18G (18 hours dark), 24G (24 hours dark) and 3 repetition. Parameter measured were survival rate and histological structure of gill, kidney, intestine and liver. Results shown that there are not difference of histological structure of the organs of fish reared under biofloc and manipulated photoperiod systems. There were light abnormalities in the gill, such as hyperplasia, hypertrophy, oedema and necrosis. There is no negative effect of biofloc system and photoperiod manipulation in structure of fish organ as there is only light abnormalities that can be cured when the water quality is good.

Keywords: Health Status, Histological Structure, Hyperplasia, Hypertrophy.

I. PENDAHULUAN

Ikan patin merupakan ikan air tawar yang bersifat nokturnal. Ikan tersebut lebih aktif bergerak mencari makan pada kondisi gelap. Ikan tersebut merupakan salah satu ikan konsumsi yang sangat diminati. Berbagai penelitian yang pernah dilakukan untuk memicu pertumbuhan ikan tanpa pemberian hormon atau stimulus lain salah satunya adalah dengan memanipulasi fotoperiod [1]. Pendekatan kondisi normal lingkungan ikan di alam dengan perlakuan manipulasi fotoperiod (pengaturan lamanya pencahayaan) merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan. Penerapan fotoperiod pemeliharaan ikan dengan

kondisi gelap, kualitas air pada wadah kurang baik. Kadar CO₂ pada wadah gelap relatif tinggi sehingga air menjadi keruh dan berbau busuk. Kualitas air yang buruk diperkirakan karena tidak mendapatkan sinar matahari yang cukup. Akibatnya sisa metabolisme berupa bahan organik yang ada di wadah tidak dimanfaatkan oleh fitoplankton dan fitoplankton tidak tumbuh yang akhirnya menumpuk di dalam wadah. Pemeliharaan ikan yang aktif di malam hari seperti ikan patin dengan manipulasi fotoperiod sangat terbukti meningkatkan pertumbuhan ikan, tetapi kualitas air menurun karena adanya penumpukan sisa pakan dan hasil metabolisme ikan [2].

Salah satu cara untuk mengurangi materi organik pada wadah pemeliharaan ikan adalah dengan menerapkan sistem bioflok [3]. Bioflok merupakan teknologi yang mampu mengelola kualitas air dan menyediakan pakan tambahan. Bioflok merupakan teknologi ramah lingkungan yang sangat populer di kalangan pembudidaya saat ini. Dengan bioflok, limbah nitrogen yang dihasilkan oleh organisme diubah menjadi bahan organik (yang mengandung protein) yang dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai pakan tambahan. Dengan manipulasi fotoperiod dan sistem bioflok pada pemeliharaan ikan patin dapat memberikan hasil pertumbuhan yang maksimal dan menjaga kualitas air pada pemeliharaan ikan patin.

Penyakit ikan erat hubungannya dengan lingkungan dimana ikan itu berada. Oleh karena itu dalam pencegahan dan pengobatan penyakit ikan, selain dilakukan pengendalian terhadap lingkungan juga perlu diketahui hal-hal yang berkaitan dengan timbulnya penyakit ikan, misalnya aspek perubahan struktur jaringan pada ikan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang penerapan sistem bioflok dan manipulasi fotoperiod pada pemeliharaan ikan patin. Maka berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian tentang struktur jaringan ikan patin yang dipelihara dengan penerapan sistem bioflok pada manipulasi fotoperiod untuk menyempurnakan.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Oktober 2020 di Laboratorium Biologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan

menggunakan rancangan 2x2x3. Pada eksperimen faktorial 2x2x3 ini, dilakukan percobaan yang perlakuannya terdiri atas semua kombinasi meliputi, faktor media pemeliharaan memiliki 2 taraf, dengan taraf menggunakan Bioflok, tanpa bioflok, dan faktor fotoperiod dengan taraf kondisi pencahayaan selama 24 jam, kondisi pencahayaan selama 18 jam, dan kondisi natural. Pemilihan desain eksperimen faktorial 2x3 ini karena terdapat 2 taraf untuk faktor media pemeliharaan dan 3 taraf untuk faktor fotoperiod, maka percobaan seperti ini termasuk percobaan faktorial 2x2x3.

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah

Pembuatan bioflok menurut [4], dengan cara disiapkan yaitu EM4 *Effective Microorganisms* 4 dari PT. Songgolangit Persada untuk perikanan dan tambak serta molase. EM4 yang digunakan dalam penelitian ini mengandung *Lactobacillus casei* dengan kepadatan 20×10^6 sel/mL dan *Saccharomyces cerevisiae* dengan kepadatan $3,5 \times 10^5$ sel/mL. Sedangkan molase yang digunakan dibuat dengan cara merebus 1 kg gula aren dengan satu gelas air sampai larut. Selanjutnya, air pada media sistem bioflok diaerasi kuat dengan menggunakan alat Atman HP series Air Pump atau pompa udara dengan model HP-8000, memiliki power 48 watt, air flow 70 liter/menit, pressure 0,038 Mpa, air divider outlits 20 ways (2x10 cabang=20 cabang), dengan dimensi 26x19x18 cm (PxLxT) dan dibiarkan selama 7 hari agar mikroorganisme tumbuh dengan baik.

Pemeliharaan Ikan

Ikan dipelihara di dalam ember plastik berkapasitas 110 L yang diisi dengan air 100 L dan diberi aerasi. Ikan diisi dengan kepadatan 30 ekor/wadah (ikan berukuran 3 inchi dan berat 4 g). Sebelum diberi perlakuan, ikan di aklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari.

Ikan di pelihara selama 8 minggu dan diberi makan secara *at satiation* 2 kali sehari menggunakan pellet dari PT Central Proteina Prima dengan jenis makanan pelet FF-999 pada minggu ke-1 sampai minggu ke-3, provit 781-1 pada minggu ke-4 sampai minggu ke-6 dan provit 781-2 pada minggu ke-7 sampai minggu ke-8. Pemberian pakan dihentikan ketika ikan sudah tidak merespons lagi terhadap makanan. Selama penelitian volume air diperiksa setiap hari dan dijaga agar tetap berada pada volume 100 L.

Pengamatan Histologi

Setelah 8 minggu, 3 ikan/wadah di ambil untuk membuat sampel histologi. Ikan dibius dengan minyak cengkeh dan dibedah. Organ insang, ginjal, usus dan hati diambil dan diletakkan pada wadah yang sudah diberikan formalin 5%. Selanjutnya, diproses sesuai dengan proses histologi yaitu sampel di proses dengan alkohol seri bertingkat, pemberian paraffin, dipotong dengan mikrotom sebesar 5µm dan diwarnai dengan Hematoxylin Eosin menurut [5].

Parameter yang Diamati

Kelulushidupan

kelulushidupan dipantau setiap hari dan diakhir penelitian kelulushidupan dihitung menggunakan rumus menurut [6], yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelulushidupan (%)

Nt = Jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

No = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Analisis Data

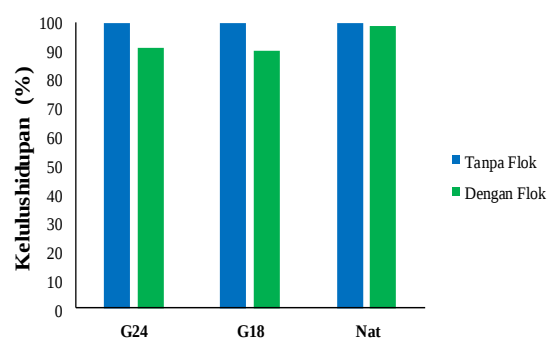
Data kelulushidupan dianalisa menggunakan ANOVA dan Apabila menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut *LSD* untuk melihat perbedaan antar

perlakuan sehingga dapat dilihat perlakuan terbaik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelulushidupan Ikan Patin

Kelulushidupan adalah jumlah ikan yang hidup selama masa pemeliharaan dalam jangka waktu tertentu. Nilai kelulushidupan pada pemeliharaan ikan patin dengan penerapan manipulasi fotoperiod dan sistem bioflok menunjukkan hasil yang bervariasi. Hasil perhitungan kelulushidupan ikan patin selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kelulushidupan ikan patin

Kelulushidupan ikan patin dapat dilihat pada Gambar 1 bahwa tingkat kelulushidupan ikan patin pada pemeliharaan tanpa bioflok tinggi dan jumlah ikan yang hidup relatif tidak berbeda. Kelulushidupan ikan patin pada pemeliharaan dengan sistem bioflok relatif tinggi dan tidak berbeda jauh dengan kelulushidupan ikan pada pemeliharaan tanpa sistem bioflok, yaitu diatas 90%. Pada perlakuan tanpa bioflok tingkat kelulushidupan sama tingginya baik pada perlakuan 24 gelap (G24), 18 gelap (G18) dan natural. Pada perlakuan dengan flok tingkat kelulushidupan tertinggi pada perlakuan natural. Sehingga pada hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan dengan flok berbeda nyata dari perlakuan tanpa bioflok ($0.016 < 0.05$ dengan $\alpha = 0.05$).

Pada manipulasi fotoperiod dengan flok memiliki tingkat kelulushidupan yang lebih rendah daripada manipulasi fotoperiod tanpa bioflok. Hal tersebut terjadi diduga adanya gangguan yang terjadi pada ikan. Ikan yang mati pada perlakuan dengan flok ini ditemukan dengan kondisi mengeluarkan lendir yang berlebihan pada kulit dan mulut ikan tidak terbuka (tidak ada kaitannya dengan oksigen). Jumlah ikan yang mati hanya sedikit dan tidak secara bersamaan. Sehingga kematian pada ikan memperlihatkan kematian secara perlahan (ikan tidak serentak mati). Pola kematian yang tidak serentak menunjukkan bahwa penyebab kematian bersifat kematian individual. Kematian individual tersebut diduga adanya serangan parasit pada ikan yang menyebabkan daya tahan tubuh ikan setiap individu menjadi semakin lemah. Kejadian tersebut sesuai dengan pendapat [7], yang menyatakan bahwa pola kematian ikan yang sedikit-sedikit menunjukkan ikan terkena serangan parasit.

Tingginya kelulushidupan pada perlakuan manipulasi fotoperiod tanpa bioflok karena tidak adanya gangguan ditemukan pada perlakuan tersebut. Hal ini didukung juga karena ikan patin merupakan ikan nokturnal sehingga pada kondisi gelap tidak mempengaruhi kehidupan ikan.

Selain itu ikan yang dipelihara pada kondisi gelap memperlihatkan respons makan yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat [8], yang menyatakan pada saat kondisi lingkungan gelap, ikan lebih aktif bergerak dan mencari makan, hal ini dikarenakan ikan patin memiliki sifat nokturnal. Dengan demikian ikan tersebut dapat hidup dengan baik di media yang diperlakukan dengan manipulasi fotoperiod. Jadi, pada perlakuan manipulasi fotoperiod dan sistem bioflok tidak mempengaruhi kelulushidupan ikan.

Struktur Jaringan Ikan Patin

Struktur Jaringan Insang Ikan Patin

Struktur jaringan insang yang dipelihara pada manipulasi fotoperiod dengan sistem bioflok menunjukkan hasil yang berbeda dengan manipulasi fotoperiod tanpa sistem bioflok. Struktur jaringan insang ikan secara umum terdiri dari lamella primer dan lamella sekunder yang tersusun rapi. Lamella sekunder tersusun dari sel pilar, sel klorid dan sel mukus. Kerusakan insang pada ikan yang dipelihara dengan manipulasi fotoperiod dengan sistem bioflok maupun tanpa bioflok menunjukkan kerusakan yang sama. Kerusakan tersebut banyak terjadi pada lamella sekunder. Kerusakan insang ikan patin dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kerusakan Insang Ikan Patin dan Nilai HAI (Tanpa Flok).

Kelainan	Perlakuan								
	G24NF1	G24NF2	G24NF3	G18NF1	G18NF2	G18NF3	NATNF1	NATNF2	NATNF3
Hiperplasia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Hypertrophy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Odema	✓	✓	✓						
Lamella melebur									
Pendarahan									
Nekrosis	✓	✓							
Parasit	✓	✓	✓						
Range Nilai HAI	100-103	69-103	35-102	2	2	2	2	1	1

Tabel 3. Kerusakan Insang Ikan Patin dan Nilai HAI (Dengan Flok).

Kelainan	Perlakuan								
	G24F1	G24F2	G24F3	G18F1	G18F2	G18F3	NATF1	NATF2	NATF3
Hiperplasia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hypertrophy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Odema	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lamella melebur									
Pendarahan									
Nekrosis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Parasit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Range Nilai HAI	103	103	103	103	103	103	103	103	103

Struktur jaringan ikan patin yang dipelihara menggunakan manipulasi fotoperiod dengan sistem bioflok dan manipulasi fotoperiod tanpa sistem bioflok memiliki sedikit perbedaan. Pada ikan yang dipelihara tanpa sistem bioflok jaringan

insang normal dan tidak ada kelainan sama sekali. Tetapi pada ikan-ikan yang dipelihara dengan sistem bioflok pada insangnya terdapat abnormalitas. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Jaringan Insang Ikan Patin yang dipelihara dengan Penerapan manipulasi fotoperiod dengan sistem bioflok dan tanpa bioflok

Keterangan: Hpl= Hiperplasia, Hpt= Hypertrophy, N = Nekrosis

Gambar 2 dapat dilihat struktur jaringan insang pada ikan perlakuan G24, G18 dan natural baik pada perlakuan tanpa bioflok maupun dengan flok. Pada ikan yang dipelihara pada sistem tanpa

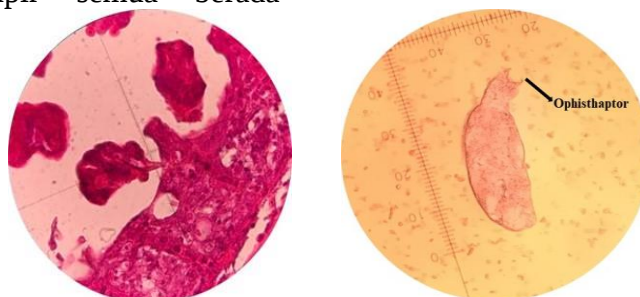
bioflok terlihat bahwa jaringan insang tersusun rapi dan terdiri dari lamella primer serta lamella sekunder. Lamella sekunder tampak tersusun tidak saling menempel dan pada dinding lamella tidak pecah. Pada

lamella sekunder terlihat epithelium yang membungkus lamella tersebut dan di dalamnya terdapat sel pilar, sel darah, serta lakuna. Tidak terlihat adanya parasit diantara lamella-lamella sekunder tersebut.

Lamella sekunder yang normal dan tidak rusak ini sangat mendukung respirasi ikan tersebut. Ikan dapat bernafas dengan baik dan hidup dengan baik di media penelitian. Tidak ada perbedaan pada struktur jaringan insang ikan yang dipelihara pada media tanpa sistem bioflok dengan perlakuan G24, G18 dan natural. Manipulasi fotoperiod mempengaruhi fisiologi ikan dalam hal ini tanggapan ikan terhadap ransangan cahaya. Perbedaan ransang cahaya ini tidak mempengaruhi sistem pernafasan ikan sehingga tidak mengganggu organ pernafasan ikan yaitu insang.

Parasit yang ditemukan pada penelitian ini hampir semua berada

ditengah lamella sekunder yang satu dengan lamella sekunder yang lain dan menyerang insang. Parasit tersebut memiliki bentuk tubuh yang pipih dan simetris, memiliki sepasang pengait, memiliki 2 pasang bintik mata dan ada 4 lekukan pada bagian depan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut diduga parasit yang menyerang insang ikan tersebut adalah *Dactylogyrus* sp. Hal ini sesuai dengan pendapat [9], yang menyatakan bahwa bentuk ciri khas dari *Dactylogyrus* sp adalah bentuk tubuh pipih dan bilateral simetris, mempunyai ophisthaptor yang dilengkapi dengan 14 kait tepi dan sepasang kait pusat (anchor), warnanya transparan, mempunyai 2 pasang bintik mata, panjang tubuh 1-2 mm dan pada bagian anterior mempunyai 4 lekukan. Keberadaan parasit di insang dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Parasit pada Ikan Patin

Keberadaan parasit tidak memberikan dampak yang fatal pada ikan. Tetapi parasit tersebut mengganggu kehidupan ikan. Kelainan pada insang mengakibatkan ikan tidak merasa nyaman sehingga ikan mengalami stress, tidak mau makan dan menghambat pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat [9], yang menyatakan apabila ikan mengalami kondisi yang tidak normal atau terganggu kesehatannya maka ikan tersebut tidak merespons makanan, terlihat malas menyergap makanan dan lebih banyak berdiam diri. Selain itu adanya luka yang diakibatkan oleh tusukan parasit pada insang menyebabkan kemungkinan terjadinya infeksi oleh

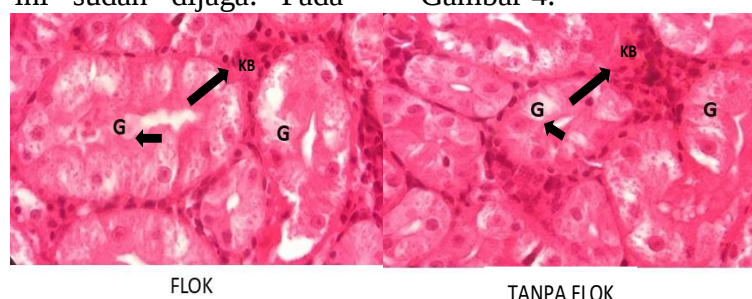
bakteri patogen. Infeksi inilah yang mungkin mengakibatkan penyakit yang bersifat fatal sehingga menyebabkan kematian pada ikan. Jadi, diperkirakan gangguan yang ada pada insang tidak terjadi karena perlakuan manipulasi fotoperiod dengan sistem bioflok melainkan terjadi karena ada gangguan parasit.

Struktur Jaringan Ginjal Ikan Patin

Ginjal merupakan organ yang berperan sangat penting dalam proses osmoregulasi. Air yang masuk kedalam tubuh ikan akan disaring oleh sel-sel pada ginjal. Apabila ada materi yang berbahaya

masuk ke dalam ginjal akan mempengaruhi struktur jaringan ginjal. Bila ada toksikan yang masuk ke dalam tubuh, toksik tersebut akan disaring oleh ginjal, tetapi akibatnya seringkali jaringan ginjal menjadi rusak atau mengalami kelainan [5]. Pada penelitian ini struktur jaringan ginjal tidak menunjukkan adanya gangguan. Diduga hal ini terjadi karena air pada media pemeliharaan ikan tidak berpengaruh buruk terhadap ginjal ikan. Gangguan pada ginjal ikan biasanya terjadi karena adanya pencemaran pada perairan. Kualitas air pada penelitian ini sudah dijaga. Pada

perlakuan tanpa bioflok kualitas air dijaga dengan adanya sirkulasi air dan seminggu sekali 25% air dari wadah di ganti. Perlakuan manipulasi fotoperiod tidak mengubah kualitas air baik secara kimia maupun fisika. Hal tersebut tidak mempengaruhi air dan lingkungan sekitar wadah. Sehingga tidak ada pencemaran atau masuknya materi asing yang dapat mengganggu struktur jaringan ginjal ikan. Adapun gambar struktur jaringan ginjal yang dipelihara dengan sistem bioflok dan manipulasi fotoperiod dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Jaringan Ginjal Ikan Patin yang dipelihara dengan Penerapan manipulasi fotoperiod dengan sistem bioflok dan tanpa bioflok

Keterangan: KB = Kapsula Bowman, G = Glomerulus.

Pada pengamatan struktur jaringan ginjal ikan pada semua perlakuan fotoperiod baik pada sistem bioflok maupun tanpa sistem bioflok tidak menunjukkan adanya gangguan atau perubahan. Semua ikan menunjukkan bahwa jaringan ginjalnya normal. [10] menyatakan bahwa organ ginjal yang normal terdapat glomerulus yang bentuknya masih nampak nyata dan tidak berbentuk bulat utuh. Glomerulus, kapsula bowman dan sel-sel pada ginjal tidak mengalami kerusakan sehingga membuat proses osmoregulasi pada ikan tidak mengalami gangguan. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan sistem bioflok dan manipulasi fotoperiod tidak mempengaruhi struktur jaringan ginjal.

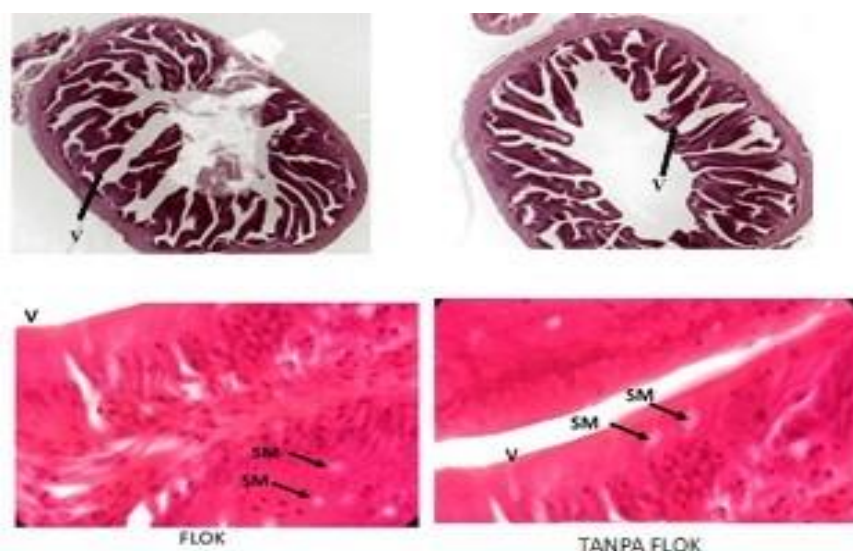
Struktur Jaringan Usus Ikan Patin

Struktur usus berkaitan dengan kondisi kesehatan ikan dan berhubungan

dengan makanan yang dimakan. Pada penelitian ini ikan diberi makan pelet komersil untuk ikan patin. Pada ikan yang dipelihara dengan sistem bioflok diperkirakan terbentuk flok yang merupakan makanan tambahan bagi ikan. Flok tersebut merupakan gabungan dari materi organik plankton dan bakteri. Pada penelitian ini bakteri yang digunakan dalam pembentukan flok adalah *Lactobacillus casei* dan *Saccharomyces cerevisiae* yang berasal dari EM4 untuk kolam dan tambak. Bakteri tersebut merupakan probiotik yang membantu dalam proses pencernaan makanan pada ikan. Menurut [11], bakteri probiotik membantu mencerna makanan, membunuh mikroba berbahaya, dan mempertahankan semua dalam kondisi baik. Dengan demikian ikan yang di pelihara pada sistem bioflok diharapkan memakan flok yang mengandung probiotik tersebut sehingga kesehatan ususnya bagus.

Adapun struktur jaringan usus ikan yang dipelihara dengan sistem bioflok dan

manipulasi fotoperiod dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur Jaringan Usus Ikan Patin yang dipelihara dengan Penerapan manipulasi fotoperiod dengan sistem bioflok dan tanpa bioflok

Keterangan: V: villi, SM: Sel Mukus

Secara umum struktur jaringan usus pada ikan yang di pelihara dengan sistem bioflok maupun tanpa sistem bioflok tidak menunjukkan adanya kerusakan. Pada perbesaran lemah struktur dari vili-vili di dalam usus terlihat normal, rapi dan tidak ada yang pecah. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat [12], yang menyatakan pada ikan yang kondisinya normal vili tersusun rapi dan terpisah satu sama lain. Pada perbesaran kuat terlihat bahwa pada dinding villi terdapat sel-sel mukus baik yang utuh maupun yang sedang melepaskan mokus. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pencernaan yang berlangsung didalam usus ikan tersebut berjalan dengan baik. Hal ini terjadi karena pada perlakuan sistem tanpa bioflok pakan yang diberikan adalah pakan pelet yang sudah teruji tidak akan menyebabkan gangguan pada ikan terlebih terhadap usus. Sedangkan pada perlakuan dengan sistem bioflok kemungkinan bioflok tertelan pada ikan. Tetapi bioflok mengandung mikro-organisme yang bersifat probiotik yang dapat membantu proses pencernaan pada

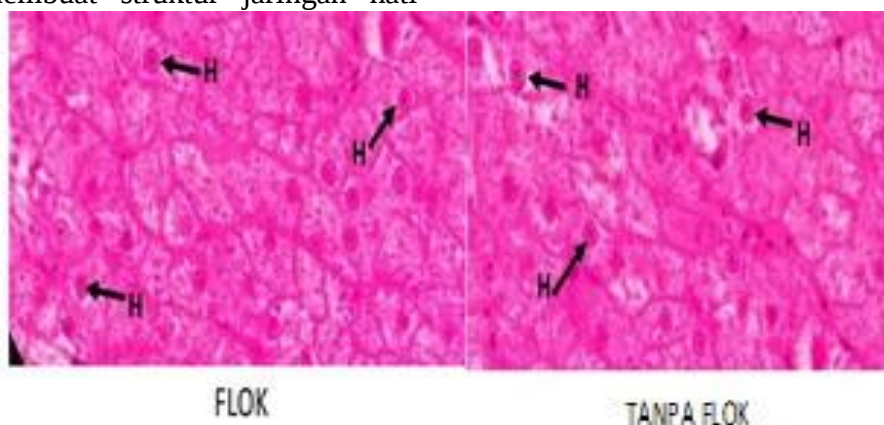
ikan. Sehingga apabila bioflok tertelan, hal itu tidak akan mempengaruhi ikan. Demikian pula manipulasi fotoperiod juga tidak mempengaruhi struktur jaringan usus.

Struktur Jaringan Hati Ikan Patin

Hati adalah salah satu organ yang berperan penting dalam tubuh ikan. Hati memiliki kemampuan untuk menetralkan/mengeluarkan racun dalam tubuh ikan. Bila ada materi toksik atau racun yang masuk ke dalam tubuh ikan, materi tersebut akan diolah oleh hati agar tidak berbahaya bagi tubuh ikan. Oleh karena itu kondisi hati ikan akan sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitar ikan hidup termasuk kualitas air. Hal tersebut sesuai dengan pendapat [5], yang menyatakan bahwa bila ada materi toksik masuk ke dalam tubuh suatu organisme, materi tersebut akan diolah oleh hati sehingga tidak lagi membahayakan bagi organisme tersebut. Oleh karena itu kondisi hati sangat erat kaitannya dengan kondisi lingkungan di mana ikan tersebut hidup. Kondisi lingkungan dapat memicu perubahan

kondisi hati. Lingkungan akan mempengaruhi kondisi hati terutama struktur jaringan hati. Diketahui kondisi lingkungan ikan yang di pelihara dengan sistem bioflok dan manipulasi fotoperiod masih dalam kondisi yang baik. Hal tersebut membuat struktur jaringan hati

ikan yang di pelihara dengan sistem bioflok dan manipulasi fotoperiod masih dalam kondisi normal. Adapun struktur jaringan ginjal yang dipelihara dengan sistem bioflok dan manipulasi fotoperiod dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur Jaringan Hati Ikan Patin yang dipelihara dengan Penerapan manipulasi fotoperiod dengan sistem bioflok dan tanpa bioflok

Keterangan: H: Hepatosit

Ikan yang dipelihara dengan manipulasi fotoperiod G24, G18 dan natural baik dipelihara dengan sistem bioflok maupun tanpa bioflok tidak menunjukkan perubahan pada struktur hati. Pada hati ikan yang dipelihara pada sistem bioflok maupun tanpa sistem bioflok, sel-sel hati atau hepatosit tidak menunjukkan kerusakan. Sel hepatosit pada ikan terlihat jelas, intinya bulat, dan letaknya sentralis. Hal ini sesuai dengan pendapat [13], yang menyatakan bahwa pada hati yang normal hepatosit terlihat jelas, inti bulat letaknya sentralis dan sinusoid tampak jelas, dan vena sentralis sebagai pusat lobulus tampak berbentuk bulat dan kosong. Sehingga menunjukkan bahwa faktor lingkungan dan

perlakuan tidak merusak struktur jaringan hati ikan patin.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum tidak ada perbedaan struktur jaringan insang, ginjal, usus dan hati ikan patin yang dipelihara dengan penerapan manipulasi fotoperiod dengan sistem bioflok maupun tanpa sistem bioflok. Struktur jaringan insang ikan patin pada perlakuan tersebut ditemukan abnormalitas seperti hiperplasia, hypertrophy, dan nekrosis yang disebabkan oleh parasit. Struktur jaringan ginjal, usus dan hati yang dipelihara dengan perlakuan tersebut menunjukkan keadaan normal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hendri, A. (2010). *Manipulasi Fotothermal dalam Memacu Pematangan Gonad Ikan Sengaring (Mystus nigriceps)*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
2. Magwa, R.J. (2020). *Aspek Biologi Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) yang Dipelihara dengan Manipulasi Fotoperiod dan Pemberian Pakan yang Diperkaya dengan Kunyit*. Magister Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

3. Avnimelech, Y. (2007). Feeding with Microbial Flocs by Tilapia in Minimal Discharge Bio-Flocs Technology Ponds. *Journal of Aquaculture*. 264(1): 140-147
4. Putra, I., R. Rusliadi, M. Fauzi, U.M. Tang, Z.A. Muchlisin. (2020). Growth Performance and Feed Utilization of African Catfish *Clarias gariepinus* Fed a Commercial Diet and Reared in The Biofloc System Enhanced with Probiotic, *F1000 Research*. (6).
5. Windarti., A.H. Simarmata. (2017). *Buku Ajar Histologi*. Penerbit Unri Press. Pekanbaru. 105 hlm
6. Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perairan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor.
7. Windarti. (2020). *Keterampilan Dasar Biologi Perikanan*. Penerbit Oceanum Press. Pekanbaru. 160 hlm.
8. Khairuman dan K. Amri. (2010). *Peluang Usaha dan Teknik Budidaya lele Sangkuriang*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
9. Aryani, N., H. Syawal, I. Lukistyowati dan M. Riauwyaty. (2016). *Parasit dan Penyakit Ikan*. Unri Press. Pekanbaru. 112 hlm.
10. Wahyuni, S., Windarti, R.M. Putra. (2017). Studi Komparatif Struktur Jaringan Insang dan Ginjal Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch, 1793) dari Sungai Sibam dan Sungai Kulim Provinsi. *Jurnal Online Mahasiswa*.
11. Sugita, H., Okano, R., Suzuki, Y., Iwai, D., Mizukami, M. dan Akiyama, N. (2002). Antibacterial Abilities of Intestinal Bacteria from Larval and Juvenile Japanese Flounder against Fish Pathogens. *Fish. Sci*. 68: 1004-1011.
12. Firdasari, V. Yusfiati dan Roza Elvyra. (2014). Struktur Usus Ikan *Ompok hypophthalmus* (Bleeker 1846) dari Perairan Sungai Siak Kota Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa*. (1)
13. Riauwyaty, M. (2013). Histopathology of Liver and Kidney of *Pangasius hypophthalmus* Infected with *Aeromonas hydrophila* and are Cured Using *Curcuma xanthorrhiza* Roxb Extract. Repository Unri.