

JURNAL

**STRUKTUR JARINGAN INSANG IKAN SELAIS
(*Ompok hypophthalmus* Bleeker) DI SUNGAI TARAI
DESA TARAI BANGUN KECAMATAN TAMBANG
KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU**

OLEH

FEBI NUARI SAFANA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

Struktur Jaringan Insang Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus* Bleeker) di Sungai Tarai Desa Tarai Bangun Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau
Oleh:

Febi Nuari Safana¹⁾, Windarti²⁾, Deni Efizon²⁾
Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau
Email: febinuari@gmail.com

Abstrak

Ikan selais (*Ompok hypophthalmus* Bleeker) adalah salah satu ikan yang hidup di Sungai Tarai, sungai tercemar di Riau. Kualitas air di sungai dapat mempengaruhi status kesehatan ikan secara umum, termasuk struktur jaringan insang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur jaringan insang ikan yang hidup di Sungai Tarai, penelitian ini telah dilakukan pada bulan April 2018. insang diproses secara histologis melalui alkohol bertingkat, dipotong dengan ketebalan 6 μ m dan menggunakan perwarnaan HE. Jenis kelainan pada insang dicatat dan dihitung Histopathological Alteration Index (HAI). Hasil menunjukkan kelainan yang ditemukan pada insang yang hiperplasia, epitelium pecah, hemoragi dan lamella membengkok. Nilai rata-rata HAI adalah 9,7 menunjukkan bahwa insang ikan selais (*O. hypophthalmus* Bleeker) dari Sungai Tarai mengalami kerusakan ringan.

Kata kunci: *Sheatfish*, Histopathological Alteration Index, Abnormalitas insang, Sungai tercemar

1. Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau
2. Dosen Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau

Gill Structure of *Ompok hypophthalmus* Bleeker from the Tarai River, Riau Province

Febi Nuari Safana¹⁾, Windarti²⁾, Deni Efizon²⁾

Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas, Riau

Email: febinuari@gmail.com

Abstract

Ompok hypophthalmus Bleeker is one of fish that live in the Tarai River, a polluted river in Riau. The quality of water in the river may affects the fish health status in general, including its gill structure. A study aims to understand the histological structure of the gill of fish living in the Tarai River has been conducted in April 2018. The gill were histologically processed through alcohol series, 6µm sliced and HE stained. Types of abnormality in the gill was noted and the Histopathological Alteration Index (HAI) was calculated. Results shown that abnormality present in the gill were hyperplasia, broken epithelium, hemorrhage and curling secondary lamella. The average of HAI value was 9.7 indicates that the gill of *O. hypophthalmus* from the Tarai River was slightly damage.

Keyword: Sheatfish, Histopathological Alteration Index, gill abnormality, polluted river

-
1. Student of the Fisheries and Marine Science Science Faculty, Riau University
 2. Lecture of the Fisheries and Marine Science Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Ikan selais adalah komoditas lokal Provinsi Riau. Ikan ini terkenal dengan rasanya yang gurih dan enak, sehingga banyak diminati konsumen. Permintaan pasar akan ikan selais ini tinggi. Harga ikan selais segar sekitar Rp. 100.000,-/kg, sedangkan jika dijual dalam kondisi ikan asap harganya sekitar Rp. 200.000,-/kg. Masyarakat pada umumnya melakukan penangkapan ikan selais ini di sungai-sungai yang ada di Provinsi Riau.

Salah satu sungai yang menjadi habitat hidup ikan selais adalah Sungai Tarai. Sungai Tarai merupakan sungai yang berada di Desa Tarai Bangun Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau, yang banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai

tempat pembuangan limbah rumah tangga dan limbah pabrik tahu. Limbah dari berbagai kegiatan tersebut mencemari Sungai Tarai (Kurniawan, 2013). Aktivitas manusia yang terjadi di sepanjang daerah aliran sungai ini telah memberikan dampak negatif terhadap lingkungan perairan yang dapat menghambat kehidupan biota yang ada di Sungai Tarai, salah satunya yaitu ikan selais .

Adanya pencemaran di Sungai Tarai mengakibatkan penurunan kualitas air, yang akan mempengaruhi status kesehatan ikan. Salah satu organ yang terganggu fungsinya adalah insang, karena saat respirasi insang langsung terkontaminasi oleh bahan polutan dan limbah-limbah yang ada di perairan tersebut. Buruknya kualitas air menyebabkan kelainan struktur

jaringan insang ikan selais (*O. hypophthalmus* Bleeker). Penelitian mengenai struktur jaringan insang ikan selais telah dilakukan diberbagai lokasi. Diantaranya Nasution (2014) mengenai struktur jaringan insang ikan selais di perairan hulu dan hilir Sungai Siak. Indrayani (2014), mengenai struktur insang ikan selais dari perairan Sungai Siak Kota Pekanbaru. Sedangkan penelitian ikan selais di Sungai Tarai mengenai struktur jaringan insang belum pernah dilakukan penelitian. Untuk itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai struktur jaringan insang ikan selais di Sungai Tarai Desa Tarai Bangun Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April–Juni 2018. Pengambilan sampel dilakukan di perairan Sungai Tarai Desa Tarai Bangun Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Sedangkan pembuatan preparat insang dan histologi ikan selais dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau dan pengukuran kualitas air, seperti: suhu, kecerahan, oksigen terlarut, dan karbondioksida bebas, kecepatan arus dilakukan langsung di lapangan.

Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan adalah metode survei, dimana perairan Sungai Tarai (Desa Tarai Bangun) dijadikan sebagai lokasi penelitian dan ikan selais dijadikan sebagai objek penelitian.

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di sepanjang Sungai Tarai dengan waktu 1 kali dalam seminggu,

sebanyak 3 kali ulangan. Ikan sampel juga diperoleh dari hasil tangkapan penduduk setempat. Penangkapan ikan menggunakan jaring (*gill net*) dengan ukuran mata jaring (0,5 inchi) dan tangguk (*scoop net*). Sampel diambil dalam kondisi segar dan utuh dengan ukuran yang bervariasi kemudian diambil insang, lalu dimasukkan ke dalam botol kecil yang telah berisi formalin 10% dan diberi label. Selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Biologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau untuk dibuat preparat histologi insang.

Pengukuran sampel ikan selais di lakukan di Laboratorium Biologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pengukuran panjang ikan akan diukur dengan menggunakan penggaris dengan skala milimeter (mm). Setiap ikan diukur panjang total (TL) yaitu diukur mulai dari ujung mulut sampai ujung ekor dan panjang standar (SL) diukur mulai dari ujung mulut sampai ke ujung sirip ekor. Sedangkan berat tubuh ikan ditimbang dengan menggunakan timbangan digital (ketelitian 0,01 gram). Pengambilan sampel insang ikan selais dilakukan dengan membelah bagian mulut ikan sampai daerah operkulum menggunakan gunting yang memiliki ujung yang runcing, kemudian organ insang ditarik secara perlahan ke luar dari rongga kepala. Kemudian insang yang telah dikeluarkan tersebut dijadikan objek penelitian. Jumlah sampel ikan yang akan dijadikan preparat histologi insang selama penelitian dalam setiap sampling diambil 3 ekor ikan, sehingga diperoleh 9 ekor ikan yang akan dijadikan sebagai sampel untuk pembuatan preparat histologi insang.

Pembuatan preparat struktur jaringan insang dilakukan menurut Windarti dan Simarmata (2015).

Sampel akan difiksasi dengan formalin 10% dan selanjutnya diproses untuk pembuatan preparat histologi dengan cara rehidrasi dengan menggunakan alkohol bertingkat, penanaman dalam parafin dan pemotongan dengan ketebalan 6 μ m. Kemudian sampel diwarnai dengan menggunakan *Haematoxylin* dan *Eosin* (HE).

Preparat diamati atau difoto dengan menggunakan mikroskop Olympus CX21. Parameter yang diamati adalah lebar lamella sekunder, jarak antar lamella sekunder serta kelainan-kelainan yang ada pada insang ikan tersebut menurut Windarti dan Simarmata (2015).

Pengamatan kondisi insang dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara morfologi dan histologi insang. Untuk pengamatan kondisi morfologi insang ikan selais dilakukan secara visual seperti warna dan lendir yang terdapat pada insang tersebut. Warna insang ikan dibandingkan dengan *colour card* cat tembok Jotun, sedangkan kondisi lendir pada insang diamati, berlebihan atau tidak. Pengamatan secara histologi yang diamati adalah lebar lamella sekunder, jarak antara lamella sekunder, dan kelainan ataupun kerusakan yang ada pada jaringan insang tersebut (Windarti dan Simarmata, 2015).

Kemudian menentukan tingkat kerusakan jaringan insang ikan menggunakan Histopathological Alteration Index (HAI) menurut Poleksik dan Mitrovic-Tutundzic (1994) yang dimodifikasi oleh Lopes dan Thomaz (2011). Adapun untuk menghitung Histopathological Alteration Index (HAI) menggunakan rumus:

$$\text{HAI} = (1 \times \sum I) + (10 \times \sum II) + (100 \times \sum III)$$

Keterangan:

- Angka 1, 10 dan 100 adalah skor nilai untuk masing-masing tingkat atau golongan kerusakan jaringan.
- I, II dan III adalah tingkat golongan kerusakan insang
- $\sum$ adalah jumlah jenis kerusakan insang pada setiap golongan atau tingkat kerusakan insang yang dijumpai pada setiap ikan.
- Untuk mendapat nilai HAI, maka skor untuk masing-masing kategori kerusakan jaringan insang dijumlahkan.
- Bila jumlah sampel banyak, maka nilai HAI dari sampel tersebut merupakan rata-rata dari nilai HAI masing-masing individu ikan.

Nilai *Histopathological Alteration Index* (HAI) menurut Windarti dan Simarmata (2013):

- 0-10 :Menunjukkan fungsi organ normal
- 11-20 :Menunjukkan organ mengalami kerusakan ringan
- 21-50 :Menunjukkan organ mengalami kerusakan sedang
- 51-100:Menunjukkan organ mengalami kerusakan berat
- > 100 :Menunjukkan organ tidak dapat dipulihkan kembali

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Makroskopis Insang Ikan Selais

Kondisi makroskopis meliputi warna dan lendir pada insang. Kondisi insang ikan selais pada perairan Sungai Tarai dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.

Insang	Warna	Lendir
	Merah	Tidak berlebih

Gambar 1. Kondisi Makroskopis Insang Ikan Selais

Keterangan:* = RAL 3011 Braunrot

(*) Warna insang ikan dibandingkan dengan standar warna dari cat tembok Jotun (Ral Colour Fan Deck Jotun 2009).

Kondisi insang ikan yang sehat, insang tersusun dari lengkung insang, gerigi insang (*gill raker*) dan tapis insang/sisir insang. Tapis insang ini tersusun dari lamella primer dan sepanjang lamella primer terdapat lembaran-lembaran halus lamella sekunder. Lamella sekunder inilah yang berfungsi untuk mengambil oksigen dari air (Windarti dan Simarmata, 2015). Pada Gambar 1, insang ikan selais yang diamati berwarna merah cerah. Hal ini karena adanya pembuluh darah yang mengandung oksigen (O_2) saat respirasi dan mengandung karbondioksida (CO_2) saat ekspirasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Windarti *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa insang merupakan organ tubuh yang cocok untuk melakukan proses respirasi, karena mempunyai permukaan yang luas dan dinding yang tipis serta permeable. Oleh karena itu oksigen dari air dapat diambil oleh sel darah merah yang mengalir di dalam lamella insang, sedangkan karbondioksida dapat dikeluarkan atau dibuang ke lingkungan.

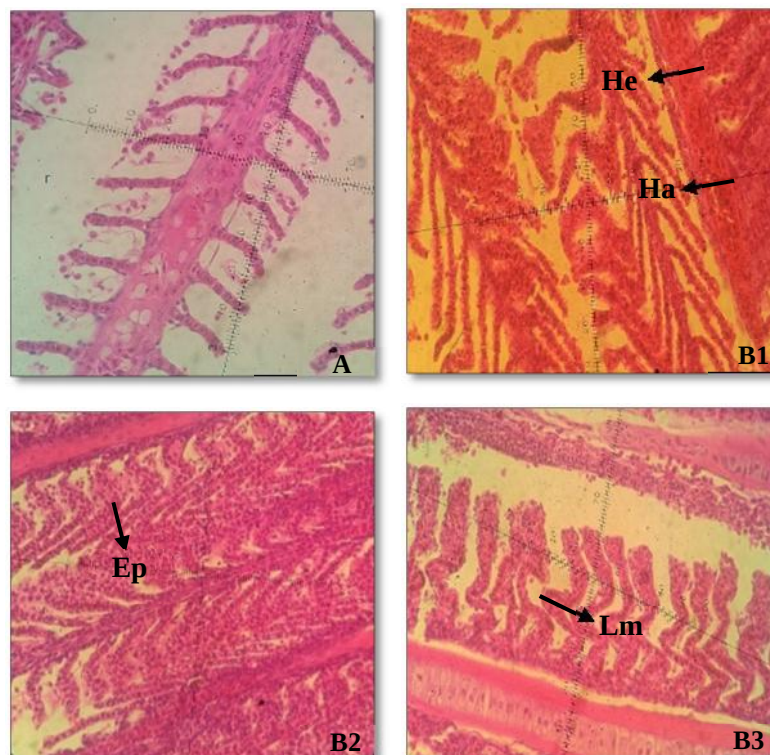
Pada insang ikan selais yang diamati terdapat lendir yang tidak berlebih. Hal ini disebabkan oleh lingkungan perairan yang masih dapat diterima meskipun adanya bahan pencemar seperti limbah cair tahu dan limbah domestik lainnya yang masuk ke Sungai Tarai. Menurut Aryani *et al.* (2004) insang ikan yang dikatakan sehat atau normal tidak terdapat lendir yang berlebih.

Struktur Jaringan Insang Ikan Selais

Berdasarkan hasil pengamatan struktur jaringan insang ikan selais hampir semua ikan yang mengalami abnormalitas seperti *hyperplasia*, lamella membengkok, hemoragi dan epithelium pecah. Kondisi ini tentunya mengganggu proses respirasi ikan dalam mengambil oksigen dan mengeluarkan karbondioksida. Lapisan epithelium yang berperan dalam proses respirasi telah mengalami penebalan bahkan kerusakan struktur jaringan sehingga menyebabkan kinerja insang terganggu. Hal ini sesuai dengan pendapat Windarti *et al.* (2015) yang

menyatakan bahwa lamella sekunder memiliki lapisan epithelium yang sangat tipis dan bersifat permeable sehingga memungkinkan terjadinya proses pengambilan oksigen oleh sel darah merah yang mengalir di dalam

lamella insang tersebut. Berdasarkan pengamatan secara histologis terlihat beberapa gambar abnormalitas yang terjadi pada struktur jaringan insang ikan selais di Sungai Tarai dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2: Struktur Histologi Insang Ikan Selais di Sungai Tarai

Keterangan: A: Insang Ikan Normal,
B1: *Hyperplasia* (Ha) dan Hemoragi (He),
B2: Epithelium pecah (Ep),
B3: Lamella membengkok (Lm).

Dari Gambar 2 di atas, salah satu abnormalitas insang ikan selais mengalami *hyperplasia*. *Hyperplasia* merupakan suatu upaya yang dilakukan ikan untuk melindungi diri dari bahaya polutan yang bersifat iritasi misalnya berasal dari buangan sisa deterjen dan partikel-partikel tersuspensi lainnya yang masuk ke Sungai Tarai. Hal ini sesuai dengan pendapat Jehan dan Hedayati dalam Sari (2015) yang menyatakan bahwa kelainan pada insang ikan seperti *hyperplasia* terjadi sebagai upaya untuk melindungi insang ikan dari bahan-bahan pencemar seperti

polutan, iritasi dan adanya tekanan lingkungan, sehingga bahan polutan tidak masuk ke dalam insang. Polutan yang masuk ke Sungai Tarai kemungkinan berasal dari limbah tahu dan limbah domestik. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawan (2013) yang menyatakan bahwa partikel-partikel halus dan tidak larut dalam Sungai Tarai kemungkinan berasal dari limbah cair tahu dan limbah domestik.

Polutan tersebut dapat mengakibatkan lapisan epithelium memperbanyak diri untuk melindungi insang dari bahan

pencemar yang bersifat iritan. Windarti dan Simarmata (2015) menyatakan bahwa dengan menebalnya epithelium, diharapkan jarak antara darah dan air yang mengandung polutan akan menjauh sehingga ikan tersebut terlindungi. Berdasarkan pernyataan tersebut diduga *hyperplasia* pada insang ikan selais disebabkan karena adanya bahan polutan atau limbah yang masuk ke dalam Sungai Tarai. Hasil penelitian Wahyuni (2017) juga menunjukkan bahwa ikan gabus di Sungai Sibam mengalami *hyperplasia* diakibatkan dari adanya limbah atau polutan seperti limbah pestisida (pupuk) dan limbah domestik seperti deterjen.

Selain adanya bahan pencemar yang bersifat iritan *hyperplasia* juga terjadi karena adanya serangan parasit. Hal ini sesuai dengan pendapat Marwati *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa insang ikan nila yang diinfeksi dengan bakteri *Streptococcus iniae* mengalami kelainan seperti *hyperplasia*. Menurut Windarti dan Simarmata (2015) pada kondisi *hyperplasia* yang parah, lamella sekunder menyatu sehingga struktur lamella sekunder secara keseluruhan nampak seperti “daun”.

Pada insang ikan selais di Sungai Tarai mengalami kelainan seperti lamella sekunder membengkok, namun kondisi tersebut belum terlalu parah dan masih dapat dipulihkan kembali. Pembengkokan lamella sekunder ini disebabkan karena sel-sel yang membesar, sehingga menyebabkan bentuk yang abnormalitas. Selain itu insang yang mengalami lamella sekunder membengkok biasanya terjadi pada ikan yang mengalami kelainan *hyperplasia*. Hal ini sesuai

dengan pendapat Yuniar (2014) yang menyatakan bahwa pembengkokan insang disebabkan oleh adanya sel-sel membesar yang mengalami kerusakan berupa *hyperplasia*, sehingga menyebabkan bentuk yang abnormal.

Menurut Pathan *et al.* (2010) ikan pantau yang terpapar limbah industri pengolahan kertas menunjukkan perubahan pada insang, seperti lamella menyatu (*fusion lamella*), epithelium pecah, *hypertrophy* dan lamella sekunder yang berbentuk keriting/membengkok (*curling*), hal yang sama juga terjadi pada insang ikan yang terkena kontaminasi bahan organik di perairan (Rosety-Rodríguez *et al.* dalam Camargo *et al.*, 2007). Lamella sekunder membengkok pada insang ikan selais kemungkinan terjadi karena adanya buangan limbah pabrik tahu dan limbah domestik di sepanjang Sungai Tarai tersebut.

Selain *hyperplasia* dan lamella sekunder membengkok, insang ikan selais di Sungai Tarai juga mengalami epithelium pecah yaitu jika ikan terpapar air yang mengandung polutan bersifat iritasi (misalnya deterjen), lapisan epithelium pada insang akan mengalami iritasi (Windarti dan Simarmata, 2015). Lapisan epithelium ini sangat tipis, sehingga iritasi tersebut mengakibatkan pecahnya lapisan epithelium. Lapisan epithelium yang pecah ini mengakibatkan darah keluar dari lamella sekunder (pendarahan). Adanya pelebaran pembuluh darah dan di dalam pembuluh tersebut penuh berisi darah maka kelainan ini disebut kongesti, sedangkan bila kongesti sudah sangat parah maka pembuluh darah akan pecah dan

darah berada pada tempat yang tidak semestinya maka kelainan ini disebut dengan hemoragi. Polutan yang bersifat iritasi, kemungkinan disebabkan adanya pembuangan sampah oleh masyarakat yang tinggal di sekitar Sungai Tarai. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawan (2013) yang menyatakan bahwa tingginya padatan tersuspensi selain berasal dari limbah cair tahu, juga berasal dari kontribusi masyarakat di bagian hulu yang masih menganggap bahwa sungai merupakan tempat pembuangan sampah dan limbah domestik lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa insang ikan selais yang mengalami epithelium pecah dan hemoragi diduga karena adanya limbah domestik yang masuk ke Sungai Tarai. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suparjo (2009) yang menunjukkan bahwa insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) mengalami hemoragi dan epithelium pecah, hal ini disebabkan karena adanya deterjen yang berpengaruh terhadap mortalitas serta kerusakan struktural jaringan insang sebagai organ respirasi yang penting pada ikan nila, semakin tinggi konsentrasi deterjen maka mortalitas ikan nila juga akan semakin tinggi.

Kelainan yang terjadi juga dilihat dari jarak antar lamella dan lebar lamella. Hasil pengamatan tidak jauh berbeda antara masing-masing ikan. Struktur lamella sekunder dengan lebar lamella 0,013 mm dan jarak antar lamella 0,012 mm memungkinkan proses respirasi ikan selais di Sungai Tarai lebih baik karena air dapat mengalir melalui celah-celah antara lamella, sehingga air dapat menyentuh permukaan epithelium pada lamella sekunder dan pertukaran karbondioksida dan

oksigen pun dapat berjalan dengan baik. Dewi *dalam* Zulkarnain (2015) menyatakan bahwa lamella sekunder mengandung pembuluh kapiler insang, dimana pertukaran oksigen dan karbondioksida antara air dan darah terjadi di sepanjang dinding tipis lamella. Ikan-ikan dengan jarak lamella sekunder yang berjauhan biasanya dapat hidup lebih baik, dibandingkan dengan ikan yang memiliki jarak lamella sekunder yang berdekatan, karena lamella yang merapat antara satu dengan yang lain dapat menyebabkan menyempitnya permukaan lamella yang mengakibatkan ikan kesulitan dalam bernafas.

Secara umum abnormalitas struktur jaringan insang ikan selais yang terjadi di Sungai Tarai kemungkinan terjadi secara kimiawi maupun fisik. Dugaan ini dilihat dari kegiatan yang berlangsung di sepanjang Sungai Tarai seperti pembuangan limbah cair tahu, pembuangan limbah domestik dan pertanian serta pembukaan lahan. Hal ini diperkuat dari hasil penelitian Kurniawan (2013), yang menyatakan bahwa pengukuran kualitas air dari berbagai parameter seperti TSS, BOD, COD dan NH_3 (amoniak) mengalami penurunan dan hasil analisis kualitas air Sungai Tarai menunjukkan parameter kualitas air seperti TSS, BOD, COD dan NH_3 (amoniak) telah melewati ambang baku mutu air kelas II PP No.82 Tahun 2001. Penurunan parameter kualitas air tersebut memberikan dampak negatif bagi organisme akuatik seperti ikan selais.

Poleksik dan Mitrovic-Tutundzic (1994) yang dimodifikasi oleh Lopes dan Thomaz (2011) membagi tingkat kerusakan jaringan

insang menjadi 3 tingkat. Tingkat kerusakan jaringan insang ikan selais

di Sungai Tarai dapat dilihat pada Tabel-1.

Tabel 1. Tingkat Kerusakan Jaringan Insang Ikan Selais di Sungai Tarai

Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan pada Jaringan Insang	Skor	Ikan									
I	1. <i>Hyperplasia</i>	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2. Lamella Membengkok	1	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
II	1. Epithelium Pecah	10				✓		✓				
	2. Hemoragi	10	✓	✓			✓		✓			✓
Jumlah Rata-rata Nilai Histological Alteration Index												9,7

Keterangan: Nilai HAI merupakan nilai rata-rata dari 9 ekor ikan dari setiap lokasi perairan sungai.

Pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa kerusakan jaringan insang ikan selais di Sungai Tarai berada pada tingkat kerusakan I dan pada umumnya ikan selais yang tertangkap mengalami abnormalitas dengan tingkat kerusakan I. Jumlah nilai Histopatological Alteration Index (HAI) yaitu 9,7 menunjukkan bahwa struktur jaringan insang ikan selais dapat dikategorikan pada tingkat kerusakan ringan. Menurut Windarti dan Simarmata (2015) pada insang ikan yang mengalami tingkat kerusakan ringan berarti tidak merusak insang secara keseluruhan. Kerusakan struktur jaringan insang ikan selais di Sungai Tarai kemungkinan bersifat *reversible* (dapat dipulihkan kembali) apabila kondisi lingkungan membaik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Struktur jaringan insang ikan selais di Sungai Tarai Desa Tarai Bangun Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar telah mengalami abnormalitas seperti *hyperplasia*, lamella membengkok, epithelium pecah dan hemoragi. Tingkat

kerusakan struktur jaringan insang ikan tersebut mengalami kerusakan ringan dengan nilai Histopathological Alteration Index (HAI) 9,7. Kerusakan tersebut bersifat *reversible* (dapat dipulihkan kembali) jika lingkungan habitat ikan selais membaik.

Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk melihat struktur jaringan organ internal lainnya seperti ginjal, hati dan usus agar dapat memberikan informasi yang lebih lengkap tentang struktur jaringan organ tubuh ikan selais.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, N., Syawal. H., dan Riauwyat. M. 2004. Parasit dan Penyakit Ikan. Universitas Riau Press. Pekanbaru. 114 hal.
- Camargo, M, M, P., dan C. B. R. Martinez. 2007. Histopathology of gills, kidney and liver of a Neotropical fish caged in an urban stream. Journal Neotropical Ichthyology, Vol 5(3): 327-336

- Elvyra, R. 2004. Aspek Habitat, Makanan dan Reproduksi Ikan Lais (Kriptopterus sp). Makalah Individu Pengantar Falsafah Sais (PPS 702) S3. Institut Pertanian Bogor.
- Gaffar, A. K., Kaban. S., Husnah., Sudrajat. M. A., Mirna., dan Farid. 2011. Tingkat Degradasi Sumberdaya Perairan dan Ikan Di Sungai Rokan. Laporan Hasil Tahunan. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum.
- Indrayani, D. 2014. Struktur Jaringan Insang Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus* Bleeker 1846). Pekanbaru: Jurnal Online Mahasiswa.
- Kurniawan, N. 2013. Dampak Pembuangan Limbah Cair Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai Tarai Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Pekanbaru: Jurnal Online Mahasiswa.
- Lopes, F dan A. T. Thomaz. 2011. *Histopathologic Alterations Observed in Fish Gills as a Enviromental Monotoring*. Braz. J. Biol. 71(1): p 179-188.
- Marwati, Riau waty, M. dan Syawal, H. 2015. Histopathology of Gill and Brain of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) That Were Infected With *Streptococcus innae*. Jurnal Online Mahasiswa.
- Nasution, M. A. P. 2014. Struktur Jaringan Insang Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*) Di Perairan Hulu dan Hilir Sungai Siak Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau, Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Novelizon, W. 2016. Kualitas Air Limbah Industri Tahu Di Kolam Stabilisasi dan Dampak Buangan Limbah Terhadap Sungai Tarai, Kecamatan Tambang, Kampar. Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru: Jurnal Online Mahasiswa.
- Pathan, T. S., P. B. Thete, S. E. Shinde, D. L. Sonawane, dan Y. K. Khillare. 2010. Histopathological Changes In The Gill Of Freshwater Fish, *Rasbora daniconius* Exposed to Paper Mill Effluent. Iranica Journal Of Energy & Environment. ISSN 2079-2115. 1 (3): 170-175.
- Raskovic, B., V. Poleksic, I. Zivic and M. Spasic, 2010. Histology of carp (*Cyprinus carpio* L.) gills and pond water quality in semiintensive production. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 16: 253-262.
- Sari, R. P. 2015. Struktur Jaringan Insang *Pangasius polyuranodon* Dari Perairan Hulu dan Hilir Sungai Siak. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau, Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Simanjuntak, C. P. H. 2007. Reproduksi Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus* Bleeker) Berkaitan dengan Perubahan Hidromorfologi Perairan di Rawa Banjiran Sungai Kampar Kiri. Tesis, Program Studi Ilmu Perairan Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. (tidak diterbitkan).
- Suparjo, M. N. 2009. Kerusakan Jaringan Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L) Akibat Deterjen. Jurnal Saintek Perikanan 5(2): 1-7.
- Wahyuni, S. 2017. Studi Komparatif Jaringan Insang dan Ginjal Gabus (*Chana striata* Bloch,

- 1793) dari Sungai Sibam dan Sungai Kulim Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Windarti, dan A. H. Simarmata. 2015. Buku Ajar Histologi. Universitas Riau Press. Pekanbaru. 27-41 hal.
- Windarti., C. P. Pulungan., N. A. Pamungkas., M. R. Siregar., N. Asiah, dan B. Heltonika. 2015. Buku Ajar Fisiologi Hewan Air. UR Press. Pekanbaru. 114 hal.
- Yuniar,V. 2009. Toksisitas Merkuri (Hg) Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, Gambaran Darah dan Kerusakan Organ Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) . Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Zulkarnain, M. 2015. Struktur Jaringan Insang Ikan Pantau (*Rasbora argyrotaenia*) di Perairan Sungai Siak Desa Tualang Kecamatan Tualang Kabupaten Siak Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan)