

**STRUKTUR INSANG IKAN *Ompok hypophthalmus* (Bleeker 1846)  
DARI PERAIRAN SUNGAI SIAK  
KOTA PEKANBARU**

**Dwi Indrayani, Yusfiati, Roza Elvyra**

**Mahasiswa Program S1 Biologi FMIPA-UR  
Bidang Zoologi Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia  
*dwiindrayani32@yahoo.com***

**ABSTRACT**

This study aimed to observe the pathology of fish gill tissue *Ompok hypophthalmus* from Siak River around Siak I and Siak II bridge, Pekanbaru. The research was conducted from December 2013 to April 2014. The samples were prepared for histological observation using paraffin method and stained with *Hematoxylin-Eosin* (HE). Data were analyzed descriptively and quantitatively based on the histopathological evaluation and the value of the damage scoring. The results showed that the gill tissue structure of *O.hypophthalmus* fish changed. The damage in gill tissue found at Station I were 8,4% hyperplasia, 5,9% lamella fusion, 2,9% odema and 0,9% necrosis with total damage of gill tissue was 18,1%. Meanwhile, the damage in gill tissue found at Station II were 7,1% hyperplasia, 6,1% lamela fusion, 2,4% odema and 0,9% necrosis with total damage of gill tissue was 16,5%. The results of histopathological scoring below  $\leq 25\%$  indicated that the condition of the gill tissue was considered normal.

Keywords: Gill, *Ompok hypophthalmus*, Siak River

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati patologi jaringan insang ikan *Ompok hypophthalmus* dari perairan Sungai Siak daerah jembatan Siak I dan Siak II kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2013 sampai April 2014 Insang dibuat preparat histologi menggunakan metode parafin dan pewarnaan Hematoxylin Eosin (HE). Data dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif berdasarkan hasil evaluasi histopatologi dan nilai skoring kerusakan. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya perubahan kondisi struktur jaringan insang ikan *O. hypophthalmus*. Kerusakan yang ditemukan pada Stasiun I yaitu hiperplasia 8,4%, fusi lamela 5,9%, odema 2,9% dan nekrosis 0,9% dengan total kerusakan 18,1%. Sedangkan pada Stasiun II mengalami hiperplasia 7,1%, fusi lamela 6,1%, odema 2,4% dan nekrosis 0,9% dengan total kerusakan

16,5%. Hasil skoring histopatologi  $\leq 25\%$  menunjukkan bahwa kondisi struktur jaringan insang normal.

Kata kunci : Insang, *Ompok hypophthalmus*, Sungai Siak.

## PENDAHULUAN

Ikan *Ompok hypophthalmus* dari famili Siluridae merupakan salah satu maskot Riau. Ikan ini merupakan salah satu fauna endemik pada ekosistem sungai paparan banjir (*floodplain river*) yang dicirikan dengan perairan yang berwarna coklat tua. Salah satu sungai paparan banjir yang terdapat di Riau adalah sungai Siak. Namun, ikan diperairan sungai siak kini sudah sulit untuk ditemukan, hal ini di duga bahwa ikan mengalami tingkat penurunan populasi karena lingkungan di sekelilingnya telah tercemar (BAPEDALDA 2005).

Informasi dari BAPEDALDA (2009) bahwa perairan sungai Siak di kota Pekanbaru pada daerah jembatan Siak I Desa Okura Kecamatan Rumbai pesisir ditahun 2007 dan Siak II Kelurahan Tampan Kecamatan Payung sekaki di tahun 2009 telah mengalami pencemaran dengan kualitas mutu lingkungan perairan sungai yang buruk. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kandungan logam berat yang melampui nilai baku mutu perairan.

Kandungan logam dalam sungai berasal dari berbagai sumber, seperti batuan dan tanah serta dari aktivitas manusia termasuk pembuangan limbah cair baik yang telah diolah maupun belum diolah ke badan air kemudian secara langsung dapat memapari perairan. Apabila terpapar pada organisme, konsentrasi logam berat yang tinggi dapat

bersifat toksik dan cenderung terakumulasi di organ vital seperti insang (Hibiya dan Fumio 1995).

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). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui struktur patologis jaringan insang ikan *O. hypophthalmus* yang hidup diperairan sungai Siak terutama pada bagian lamela primer dan lamela sekunder.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2013–April 2014 di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau. Sampel diambil dari Siak I Desa Okura (stasiun I), Kecamatan Rumbai pesisir dan Siak II Kelurahan Tampan, Kecamatan Payung sekaki kota Pekanbaru (stasiun II). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat bedah, mikroskop fotomikrografi, *hotplate*, oven dengan suhu  $57^{\circ}\text{C}$ , penggaris, kamera digital, botol film untuk menyimpan sampel, kertas label, kotak karton dengan ukuran 2 x 2 cm untuk *embedding*, objek glass dan cover glass, *staining jar*, mikrotom dan pisau mikrotom, Termometer, Turbidity meter, Kertas pH Universal,

Titration Winkler dan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan *Ompok hypophthalmus*, Garam fisiologis 0,89%, Formalin 10%, Alkohol seri (30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 96% dan alkohol absolut 100%), Xylol, Glycerin-albumin, pewarna Hematoxylin-Eosin (HE), Entelan, Aquades, dan Parafin 56<sup>0</sup>C.

### Pembuatan Histologi Insang

Sampel Insang dicuci yang telah difiksasi dengan formalin 10%, Kemudian dibuat sediaan histologis dengan metod paraffin dan pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* (HE) dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Dehidrasi dilakukan dengan memasukkan organ insang kedalam alcohol 70 %, 80%, 90% masing-masing 9 jam dan alkohol absolut selama 1 jam
- b. Clearing dilakukan dengan memasukkan organ insang ke dalam xylol sampai jernih atau transparan selama 3 jam
- c. Infiltrasi kedalam paraffin dilakukan didalam oven 57<sup>0</sup>C. sebelum masuk ke paraffin murni, insang dimasukkan ke xylol paraffin 1:1 dan 1:3. Masing-masing selama 30 menit.
- d. Embedding, jaringan dari parafin III ditanamkan kedalam kotak karton yang telah berisi paraffin cair. Jaringan diletakkan pada bagian dasar tengah dengan posisi melintang. Setelah paraffin mengeras kemudian ditempelkan balok holder (balok kayu).

- e. Pemotongan dilakukan dengan memasang holder di mikrotom, dengan ketebalan 6  $\mu$ m. potongan diletakkan pada gelas objek.
- f. Pewarnaan dilakukan dengan pewarna Hematoxylin-Eosin. Dengan memasukkan sediaan histologi ke xylol I, xylol II, alkohol absolut, 96%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%. Dimasukkan ke Hematoxylin 5 menit, lalu dicelup pada akuades lalu alkohol 30%, 40%, 50%, 60%, 70% masing-masing 2 kali celupan, kemudian sampel direndam dalam larutan Eosin Selama 5 menit. Setelah pewarnaan Eosin sampel dimasukan dalam alkohol 70%, 80%, 90%, alkohol absolut, xylol I dan xylol II masing – masing 2 kali celupan.
- g. Mounting, dengan cara menutup sampel dengan *cover glass* yang direkatkan dengan entelan, kemudian preparat diamati menggunakan mikroskop

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan kerusakan jaringan ikan *Ompok hypophthalmus* berupa data kualitatif. Data dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif berdasarkan evaluasi histopatologi dari nilai skoring histopatologi yaitu perhitungan persentase kerusakan pada jaringan insang. Dihitung dengan cara mengamati 240 lamela sekunder per insang terhadap luas pandang, pada mikroskop dengan perbesaran 400x.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara makroskopis, insang ikan *O. Hypophthalmus* sama seperti ikan Teleostei lainnya terdiri dari dua bagian yaitu bagian kiri dan bagian kanan. Insang ditutupi oleh operculum, masing-masing lembar insang terdiri dari tapis insang (*gill rakers*), lengkung insang (*gill arch*) dan filamen insang (*gill filamen*). Setiap insang terdiri dari empat filament yang terdiri dari lamela primer dan lamela sekunder. Insang ikan *O. hypophthalmus* yang diambil dari sungai Siak Stasiun I Stasiun II memiliki warna yang pucat. Berdasarkan pengamatan mikroskopis, ditemukan adanya perubahan pada struktur jaringan insang ikan *O.hypophthalmus* dari perairan sungai Siak (Tabel1).

Tabel 1. Persentase kerusakan jaringan Insang ikan *O.hypophthalmus*

| Patologi    | Insang ikan |       |            |      |
|-------------|-------------|-------|------------|------|
|             | Stasiun I   |       | Stasiun II |      |
|             | Ika         | Iki   | Ika        | Iki  |
| Hiperplasia | 4,7%        | 4,0%  | 4,1%       | 3,0% |
| Fusi        | L           | 1,0%  | 0,5%       | 1,0% |
|             | P           |       |            | 0,8% |
|             | L           | 2,4%  | 2,0%       | 2,6% |
|             | S           |       |            | 1,7% |
| Odema       | 1,4%        | 1,5%  | 1,1%       | 1,3% |
| Nekrosis    | 0,2%        | 0,4 % | 0,3%       | 0,6% |
| TOTAL       | 9,7%        | 8,4%  | 9,1%       | 7,4% |

Keterangan :Stasiun I (jembatan Sungai Siak I), stasiun II (jembatan SungaiSiak II), Ika (Insang kanan), Iki (Insang kiri), LP (lamela primer), LS (lamela sekunder).

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa total kerusakan jaringan

dari stasiun I pada insang bagian kanan lebih tinggi dibandingkan kerusakan pada insang bagian kiri. Hal yang sama ditunjukkan pada stasiun II. Meskipun struktur insang mengalami kerusakan akan tetapi kerusakan yang dialami  $\leq 25\%$ , menunjukkan bahwa kondisi struktur insang berada pada kondisi normal. Angka ini menunjukkan bahwa kondisi perairan Sungai Siak yang telah tercemar mempengaruhi kondisi struktur jaringan insang, dimana kerusakan yang terjadi sebagai upaya melindungi insang dari paparan bahan-bahan toksik yang ada diperairan tersebut. Namun apabila keadaan lingkungan terus menerus mengalami peningkatan bahan-bahan toksik diduga dapat memperparah kondisi insang tersebut.

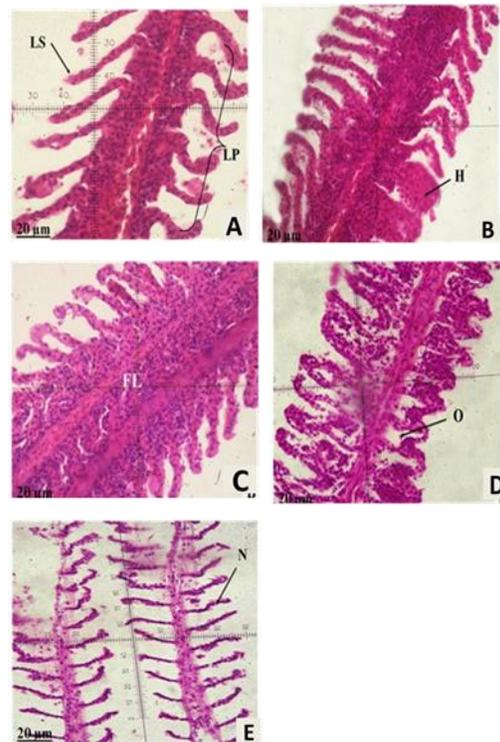
Perubahan histopatologi yang paling banyak ditemukan adalah hiperplasia (Gambar 1B). Pada kondisi ini lamela sekunder pada insang tampak menebal tetapi tidak menyatu dengan lamela yang lain. Dengan menebalnya sel epitelium, diharapkan jarak antara darah yang terdapat di dalam insang akan menjauh dari air yang mengandung polutan sehingga ikan terlindungi. Suatu bahan toksik seperti logam berat yang masuk kesaluran pernapasan dapat menyebabkan kerusakan pada bagian insang (Darmono 2006). Hal ini disebabkan karena insang memiliki kontak langsung dengan badan perairan. Bahan toksik dapat mengganggu proses respirasi yang berlangsung dimana polutan tersebut akan melekat pada lendir yang disekresi oleh sel mukus insang, sehingga menutupi lamela-lamela insang yang dapat mengganggu proses difusi oksigen. Akibat dari penebalan lamela sekunder, area respirasi menjadi

berkurang. Penebalan lamela sekunder juga dapat menyebabkan gangguan pertukaran ion di sel epitel insang. Misalnya terjadi kegagalan pompa ion  $Ca^{2+}$ .  $Ca$  yang ada didalam sel pada kondisi normal lebih rendah konsentrasinya dibandingkan  $Ca$  yang berada diluar sel. Masuknya ion  $Ca$  dari luar sel ke dalam sel akan mengaktifkan enzim-enzim yang ada didalam sel. Salah satunya adalah memicu peningkatan aktifitas enzim ATPase. Peningkatan enzim ATPase dapat mengakibatkan berkurang jumlah pasokan ATP didalam insang (Kumar 2007). Jumlah pasokan ATP didalam sel insang yang berkurang, diduga dapat memicu terjadinya kegagalan pertukaran pompa ion. Oleh sebab itu, hiperplasia dapat dijadikan sebagai biomarker yang merespon adanya bahan toksik seperti logam berat pada suatu perairan dengan menunjukkan adanya gangguan kesehatan ikan didalam transport ion (Alvarado *et al.* 2006).

Terjadinya hiperplasia yang semakin terus menerus dapat menyebabkan terjadinya fusi lamela (Gambar 1C). Dimana, bagian lamela primer atau sekunder bergabung dengan lamela yang lain, adanya perlekatan menyebabkan luas permukaan insang untuk melakukan proses respirasi menjadi berkurang.

Kerusakan Odema pada (Gambar 1D) merupakan pembengkakan sel yang terjadi akibat adanya perubahan sistem permeabilitas membran ditingkat sel atau jaringan. Pada kasus odema, lamela berisi dengan cairan, sehingga membengkak dan lapisan epitelium pada lamela terangkat, hal ini merupakan suatu upaya melindungi diri pada ikan sama halnya seperti pada hiperplasia. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Kumar (2007) bahwa odema terjadi sebagai bentuk adaptasi sel untuk bertahan hidup akibat pengaruh toksik dari bahan kimia dan logam berat. Selain sebagai upaya perlindungan diri, odema juga terjadi karena insang ikan ditemeli oleh parasit dan disekitar tempat gigitan parasit akan timbul pembengkakan.



Gambar 1. Sayatan melintang insang *O. hypophthalmus* dari perairan Sungai Siak (A) Insang ikan Normal. Ket: LP = lamela primer, LS = lamela sekunder (B) hiperplasia (H). (C) Fusi Lamela (FL). (D) Odema (O) dan (E) Nekrosis (N). Perbesaran 400x.

Pada kasus odema, lamela berisi dengan cairan, sehingga membengkak

dan lapisan epitelium pada lamela terangkat, Penyebab terjadinya odema diduga karena masuknya bahan toksik seperti logam berat ke dalam insang yang menyebabkan sel iritatif sehingga sel membengkak. Terjadinya peningkatan tekanan hidrostatik yang cenderung memaksa cairan masuk ke dalam ruang interstisial tubuh juga menjadi penyebab terjadinya Odema. Erlangga (2007) menyatakan bahwa odema merupakan pembengkakan sel yang terjadi akibat adanya perubahan sistem permeabilitas membran ditingkat sel atau jaringan. Pembengkakan yang terjadi karena jaringan mengalami peradangan akibat akumulasi dari cairan.

Odema yang terjadi pada lamela insang secara terus menerus dapat menyebabkan kondisi sel tidak mampu lagi untuk memperbaiki kerusakan, maka akan menyebabkan terjadinya nekrosis atau kematian sel (Kumar 2007). Sel yang mengalami nekrosis pada (Gambar 1E) akan lepas dari jaringan penyokongnya dan menyebabkan jaringan yang didekatnya menjadi rentan terhadap iritan. Hal ini juga telah dilaporkan oleh Ersa (2008) bahwa insang yang terpapar oleh logam berat seperti Timbal (Pb) akan mengalami nekrosis yang diawali dengan kerusakan hiperplasia dan fusi lamela sekunder yang berlebihan, sehingga jaringan insang tidak berbentuk utuh lagi. Adanya kerusakan jaringan pada insang diduga karena dipengaruhi oleh perubahan kondisi fisika dan kimia perairan.

## KESIMPULAN

Secara makroskopis, insang pada ikan *O. hypophthalmus* dari perairan

Sungai Siak berwarna merah pucat. Secara mikroskopis, kondisi Struktur jaringan ikan *O. hypophthalmus* dari perairan Sungai Siak pada Stasiun I dan II mengalami kerusakan fusi lamela, hiperplasia, odema, dan nekrosis. Skoring histopatologi menunjukkan bahwa kondisi struktur insang ikan *O. hypophthalmus* berada pada kondisi normal untuk semua kerusakan. Diduga, perubahan kondisi struktur insang ikan *O. hypophthalmus* dari Sungai Siak dipengaruhi oleh paparan bahan toksik yang ada di perairan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Z. 2012. Struktur jaringan insang ikan baung (*Mystus nemurus* CV) dari Perairan Sungai Siak kecamatan Rumbai provinsi Riau. [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- [BAPEDALDA]. 2005. Sungai Siak dan Permasalahannya. Pekanbaru. Laporan Penelitian. Pekanbaru.
- [BAPEDALDA]. 2009. Pengukuran Parameter Kualitas Air Di Perairan Sungai Siak. Laporan Penelitian. Pekanbaru.
- Erlangga. 2007. Efek Pencemaran Perairan Sungai Kampar Di Propinsi Riau Terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). [Tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor. Program Pasca Sarjana.
- Ersa, I. 2008. Gambaran Histopatologi Insang, Usus, dan Otot pada Ikan Mujair (*Oreochromis*

mossambicus) di Daerah Ciampea Bogor [Bogor]. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan,

Hibiya, T dan Fumio, T. 1995. An Atlas of Fish Histology: Normal and Pathological Features. Edisi kedua. Japan. Kodansha Ltd. Institut Pertanian Bogor.

Kumar, V.A.K, Mitchell, R.N. 2007. Robbins basic pathology. Eight edition. Saunders Elsevier, Inc : Philadelphia.