

# Prosiding 4

*by* Hidayaturrahmah Rahmah

---

**Submission date:** 23-Feb-2020 10:21AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1262156830

**File name:** oseding\_full\_text\_biodiversitas\_UNS\_Solo\_nop\_2016\_Pak.\_Heri.doc (2.87M)

**Word count:** 2644

**Character count:** 16152

## ABSTRAK

### KARAKTERISTIK HEPAR DAN GINJAL IKAN TIMPAKUL (*PERIOPHTHALMODON SCHLOSSERI*) SEBAGAI BENTUK ADAPTASI TERHADAP HABITAT MANGROVE DI MUARA SUNGAI BARITO KALIMANTAN SELATAN

Heri Budi Santoso\*, Hidayaturrahmah, Muhamat, Yeni Rahmawati

\*Program Studi Biologi Fakultas MIPA Unlam, Jl A. Yani Km. 36 Kampus Unlam Banjarbaru  
Kalimantan Selatan 70714.

Email : [Heri\\_budisantoso@yahoo.com](mailto:Heri_budisantoso@yahoo.com)

Ikan timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*) memiliki keunikan dibanding ikan pada umumnya, yaitu cara beradaptasinya seperti amphibi. Meskipun tergolong ikan /pisces, tetapi timpakul cenderung menghabiskan waktu yang lebih banyak di luar air (darat) dan aktif ketika keluar dari air, sehingga dikelompokkan sebagai golongan ikan *air breather*. Adaptasi yang dimiliki ikan timpakul memiliki keunikan dibandingkan ikan akuatik lain, hal ini diduga akan menyebabkan ikan timpakul tersebut memiliki karakter yang khas pada morfologi dan anatomi organ khususnya pada organ hati dan ginjal sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungannya. Sampel ikan Timpakul (*P. schlosseri*) diambil dari muara Sungai Barito wilayah pasang surut tepi Sungai Bahagia, Desa Tanipah, Aluh-Aluh, Kalimantan Selatan dengan metode Line Transek. Pembuatan sediaan histologi organ hati dan ginjal ikan timpakul dilakukan dengan menggunakan metode paraffin. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik anatomi hati ikan timpakul mempunyai ukuran yang lebih besar daripada anatomi hati ikan air tawar. Warna organ hati yang diperoleh pada ikan tersebut juga khas yaitu berwarna kuning pucat dan berbeda dengan organ hati ikan air tawar pada umumnya yang berwarna kemerahan. Struktur histologi sel hepatosit *P. schlosseri* berbentuk polyhedral dengan diameter  $14,368 \pm 2 \mu m$  dengan sitoplasma berwarna bening serta inti kecil berwarna hitam yang berada ditepi sel hepatosit. Pada organ ginjal *P. schlosseri* memiliki warna merah yang terlihat memanjang menempel di bagian tulang belakang ikandan tertutup oleh selaput tipis. Jumlah Penyebaran glomerulus *P. schlosseri* relatif sedikit yaitu memiliki jumlah kisaran 3-6 per satu luas pandang pada perbesaran 40x dengan ukuran glomerulus lebih besar dibandingkan tubulus distal yaitu dengan diameter  $72,57 \pm 1,63 \mu m$  dan keliling  $139,57 \pm 6,55 \mu m$  dengan bentuk oval pada glomerulus dan bundar untuk tubulus distal. Tubulus distal *P. schlosseri* yaitu berdiameter  $31,76 \pm 2,05 \mu m$ .

Kata kunci : Hepar, Ginjal, *Periathalmodon schlosseri*, Muara, sungai Barito

## ABSTRACT

### CHARACTERISTICS OF HEPATIC AND KIDNEY TIMPAKUL FISH (*PERIOPHTHALMODON SCHLOSSERI*) AS THE FORM OF ADAPTATION HABITAT IN MANGROVE ESTUARY BARITO RIVER SOUTH KALIMANTAN

Heri Budi Santoso, Hidayaturrahmah, Muhamat, Yeni Rahmawati

Biological Studies Program Faculty of Science Unlam, Jl A. Yani Km. 36 Campus Unlam Banjarbaru  
South Kalimantan 70714

Email: [Heri\\_budisantoso@yahoo.com](mailto:Heri_budisantoso@yahoo.com)

Timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*) is unique fish among in general because it ways to adapt like amphibians. Although relatively it categorized as Pisces, but timpakul tend to spend more time out of water (mainland) and active when out of the water, so grouped as a class-water fish breather. Adaptation owned timpakul is unique compared to other aquatic fish, it is expected to cause timpakul has difference character morphologi and anatomy, especially in the liver and kidneys as a form its adaptation to the environment. Timpakul fish samples (*P. schlosseri*) taken from the mouth of the Barito River intertidal zone by the River of Joy, Village Tanipah, Aluh-Aluh, South Kalimantan with Line Transect method. Preparation of histology of liver and kidneys of timpakul conducted using paraffin. Based on the research that liver anatomy of timpakul has a size larger than freshwater fish. Color liver obtained in such fish is also typical of pale yellow and distinct organ of freshwater fish liver are generally reddish. Structural hepatocyte cell histology *P. schlosseri* polyhedral shape with a diameter of  $14.368 \pm 2 \mu\text{m}$  with colored translucent cytoplasm and nucleus little black is on the edge of hepatocyte cells. In the kidneys *P. schlosseri* has a red color that looks elongated stick on the spine of fish and covered by a thin membrane. The spread number of glomeruli of *P. schlosseri* are relatively few that have the number of the range 3-6 per one comprehensive glance at 40x magnification with glomerular size larger than the distal tubule that is  $72.57 \pm 1.63 \mu\text{m}$  and circumference of  $139.57 \pm 6.55 \mu\text{m}$  with an oval shape at the glomerulus and round to the distal tubule. The diameter distal tubule of Timpakul is  $31.76 \pm 2.05 \mu\text{m}$

Keywords: Liver, Kidney, *P. Schlosseri*

## I. PENDAHULUAN

*Periophthalmodon schlosseri* atau dikenal dengan ikan timpakul berhabitat di daerah mangrove wilayah estuari. Ikan *P. schlosseri* ini mempunyai keunikan dibandingkan dengan ikan umumnya yaitu mampu bernafas secara aktif pada saat di darat, atau disebut juga *air breather* (Mazlan dkk., 2006). Kemampuan tersebut akan berkaitan dengan struktur morfologi dan fisiologi organ tubuh *P. schlosseri*. Hal ini menyebabkan adanya perbedaan morfologi dan fisiologi dengan ikan akuatik lainnya. Perubahan yang terjadi akibat adanya pasang surut mengharuskan ikan tersebut melakukan penyesuaian secara fisiologi dan anatomi terhadap lingkungannya

(Pickard, 1967). Selain keunikan tersebut *P. schlosseri* memiliki potensi yaitu pada dagingnya yang dapat di ekstrak menjadi minyak dan dimanfaatkan sebagai obat luar yaitu untuk obat kuat dan rematik.

Ikan yang hidup di daerah pasang surut adalah ikan yang mempunyai toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan yang besar (Samad, 2003). Adaptasi yang dimiliki *P. schlosseri* memiliki keunikan dibandingkan ikan akuatik lain, hal ini diduga menyebabkan ikan tersebut memiliki sistem metabolisme yang khas dan berkarakter pada hati dan sistem ekskresi serta osmoregulasi yang terjadi di dalam ginjal. Berdasarkan hal tersebut diduga tidak hanya terdapat keunikan adaptasi fisiologi saja, melainkan juga terdapat keunikan pada struktur anatomi organnya.

Hati merupakan organ vital yang berfungsi sebagai detoksifikasi dan mensekresikan bahan kimia yang digunakan untuk proses pencernaan. Hati berperan penting dalam proses metabolisme (misalnya sintesis protein, penyimpanan metabolit seperti lipid) (Loomis, 1978). Menurut Mohamed (2009) hati juga berperan dalam sintesis beberapa komponen plasma darah, penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen serta melepaskan glukosa yang digunakan sebagai energi bagi ikan.

Ginjal memiliki fungsi untuk menyaring sisa-sisa proses metabolisme untuk dibuang, zat-zat yang diperlukan tubuh diedarkan lagi melalui darah dan mengatur kekentalan urin yang dibuang untuk menjaga keseimbangan tekanan osmotik cairan tubuh (osmoregulasi) (Stine & Brown, 1996). Selain itu ginjal salah satu organ yang berperan dalam ekskresi pada ikan. Fungsi ekskresi yaitu untuk regulasi kadar air tubuh, menjaga keseimbangan garam dan mengeliminasi sisa nitrogen hasil metabolisme (Fujaya, 2004).

Struktur histologi hati dan ginjal ikan timpakul memiliki potensi untuk diteliti lebih lanjut karena berhubungan dengan adaptasinya sebagai golongan ikan *air breather*, sehingga diduga mempunyai karakterisasi secara anatomi dan histologi .

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Penentuan lokasi dan pengambilan sampel

Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan metode penangkapan hewan langka atau metode *Line Transek*, yaitu sampel yang diambil berdasarkan seberapa banyak perjumpaan yang dapat terambil. Pengambilan sampel akan dilakukan pada tambak ikan bandeng tepi sungai Bahagia, Desa Tanipah, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan.

### 2.2 Pembuatan sediaan histologi hati dan ginjal *P. schlosseri*

Pembuatan sediaan histologi hati dan ginjal timpakul dilakukan dengan menggunakan metode parafin mengacu pada metoda diagnosa kesehatan hewan dari Direktorat Bina Kesehatan Hewan

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Gambaran Umum Hati dan Ginjal *Periophthalmodon schlosseri*

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, diperoleh data mengenai panjang (cm), berat (g), pada ikan timpakul (*P. schlosseri*) dan jumlah yang diamati yang disajikan pada tabel 1 dan gambar 1, dan pengamatan secara morfologi yang meliputi panjang (cm), berat (g), lebar (cm), warna dan letak organ hati dan ginjal *P. schlosseri* yang disajikan pada tabel 2.



Gambar 1. Ikan Timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*)



**Tabel 1. Hasil pengamatan berat dan panjang *P. schlosseri***

Sampel (T1 – T5)*	Panjang (cm)	Berat (g)
Kisaran	25 - 27	175 – 202,65
Rata-rata	25,74	186,87

Keterangan : \* T : Ikan Timpakul (*P. schlosseri*)

Hasil pengamatan morfologi *P. schlosseri* disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 2. Hasil pengamatan organ hati dan ginjal *P. schlosseri***

Organ	Bentuk	Berat (cm)	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Warna	Letak	Keterangan
Hati	Lonjong	24 – 28	5 - 7	2-3	Kuning pucat	Di depan rongga badan	Bertekstur kenyal dan mengandung lemak
Ginjal	Memanjang	7 – 8	6 – 8	1-1,5	Merah tua	Melekat di tulang belakang	Terdiri dari beberapa bagian

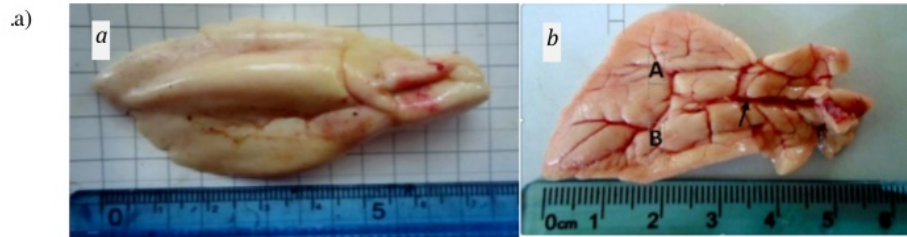
### 3.2. Pengamatan makroskopis hati *P. Schlosseri*

Hati ikan *P. schlosseri* terletak di bagian depan rongga badan dan mengelilingi usus yang memanjang hingga ke bagian punggung *P. schlosseri*. Gambar 2, hati *P. schlosseri* berukuran panjang kurang lebih 7 cm dan lebar 3 cm dengan berat berkisar antara 24 – 28 gr lihat (tabel 2). Anatomi organ hati berwarna kuning pucat dengan ukuran besar yang mendominasi organ lain pada ikan *P. schlosseri*, bentuknya tidak tegas, terbagi atas lobus kanan dan kiri. Hati ikan timpakul memiliki saluran ke kantong empedu berbentuk bulat, berwarna kehijauan terletak disebelah kanan hati, dan salurannya bermuara pada lambung (Gambar 2).



Gambar 2. Gambaran anatomi organ hati *P. schlosseri* bagian depan (\*) Organ hati.

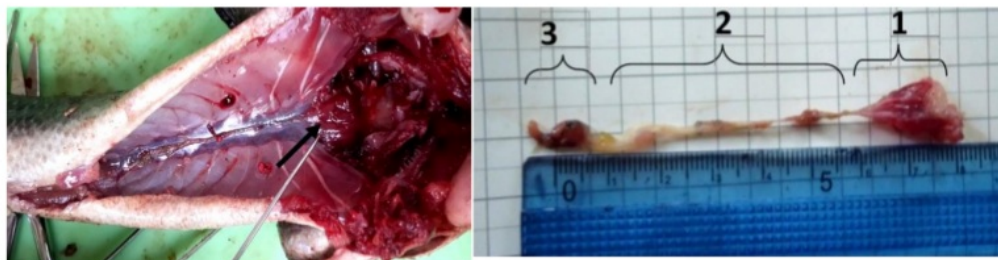
Berdasarkan pengamatan makroskopis hati *P. schlosseri* terdiri atas dua lobus yang banyak memiliki pembuluh darah bentuknya tidak tegas dan struktur permukaan licin hal ini dapat dilihat pada gambar 3. Bagian hati tampak belakang mempunyai batas lobus kanan dan lobus kiri, terlihat vena sentral berada di tengah dan berukuran paling besar diantara pembuluh darah lain berwarna merah.



Gambar 3. Gambaran Anatomi Hati *P. schlosseri* tampak depan (a) dan tampak belakang (b). Lobus kiri (A), lobus kanan (B), tanda panah (→) vena sentralis.

### 3.3 Pengamatan makroskopis ginjal *P. Schlosseri*

Pengamatan makroskopis ginjal *P. schlosseri* memiliki warna merah terlihat memanjang menempel di bagian tulang belakang ikan dan tertutup oleh selaput tipis transparan sehingga terpisah dari organ lain pada tubuh ikan tampak di tunjukkan pada gambar 4. Ginjal ikan *P. schlosseri* terbagi menjadi beberapa bagian yaitu kepala (1), badan (2), ekor (3) yang tersambung sampai ke saluran urin. Pembuatan sediaan histolgi ginjal ikan tampak di ambil dari bagian kepala (gambar 4). Ginjal ikan *P. schlosseri* berwarna merah tua dan memiliki berat rata-rata 8,7 g dengan panjang antara 6-8 cm (Tabel 2).



Gambar 4. Gambaran makroskopis ginjal *P. schlosseri* (1: Kepala, 2: Badan, 3: Ekor)

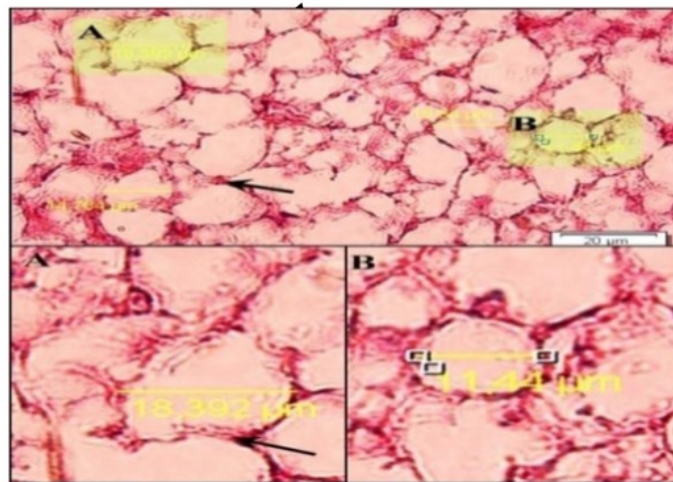
### 3.4 Pengamatan histologi hati *P. Schlosseri*

Hasil pengukuran sel hepatosit *P. schlosseri* pada Tabel 3 memiliki diameter dengan kisaran 11,44–18,392  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata 14,368  $\mu\text{m}$  dan berbentuk polihedral sitoplasmanya berwarna putih serta memiliki inti bulat kecil (Gambar 5) karakteristik sel hepatosit *P. schlosseri* disajikan pada tabel di bawah ini :

**Tabel 3. Karakteristik Sel Hepatosit *P. schlosseri* (n= 20) (Hematoxilin Eosin, 1000x)**

Karakteristik	Bentuk	Ukuran ( $\mu\text{m}$ )	Warna Sitoplasma	Inti
Hepatosit	Polyhedral	14,368 $\pm$ 2	Putih	Hitam dan bulat kecil

Hasil pengamatan mikroskopis terhadap sel hepatosit *P. schlosseri* disajikan dalam gambar berikut :



Gambar 5. Gambaran histologis hati sel hepatosit *P. schlosseri* dengan pewarnaan Hematoksin-Eosin dengan perbesaran 1000x.  
Keterangan : A : Sel Hepatosit ,  $\rightarrow$  : Sinosoid,  $\blacktriangleright$  : Inti sel hepatosit

### 3.5 Pengamatan histologi ginjal *P. schlosseri*

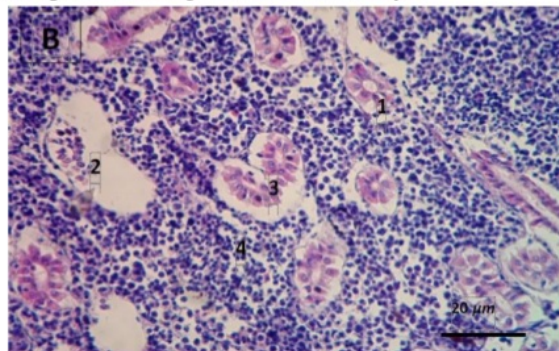
Pengamatan karakteristik ginjal pada *P. schlosseri* berupa bentuk dan diameter serta keliling dari glomerulus dan tubulus distalis disajikan dalam bentuk Tabel 4. Bentuk Tubulus distal pada *P. schlosseri* adalah bundar dan bentuk tubulus proksimal *P. schlosseri* memiliki bentuk lonjong dan memanjang serta terlihat belekuk (gambar 6)



**Tabel 4. Bentuk dan Ukuran  $\mu\text{m}$  Karakteristik Glomerulus dan Tubulus distal *P. schlosseri* (n= 10) (Hematoxilin Eosin, 100x)**

NO		Bentuk	Diameter ( $\mu\text{m}$ )	Keliling ( $\mu\text{m}$ )		
1	Glomerulus	Oval	$72,57 \pm 1,63$	$139,57 \pm 6,55$		
2	Tubulus Distal	Bundar	$31,76 \pm 2,05$	$110,48 \pm 10,52$		
3	Tubulus Proksimal	Lonjong dan memanjang		$6,5 - 11,06$	Tinggi ( $\mu\text{m}$ )	Lebar ( $\mu\text{m}$ )
					$4,75 - 9,43$	

Hasil pengamatan histologi menunjukkan ginjal *Periophthalmodon schlosseri* tampak terlihat penyebaran glomerulus dan tubulus distal dan tubulus proksimalis (gambar 6) Bentuk tubulus proksimal glomerulus dan tubulus distal pada ikan timpakul (*P. schlosseri*) secara umum adalah sama dengan ikan akuatik pada umumnya, yang membedakan hanya ukuran diameter serta keliling dari glomerulus dan tubulus distal yang mengalami adaptasi fisiologis sesuai habitatnya.



Gambar 6. Gambaran histologis ginjal *P. schlosseri* dengan pewarnaan Hematoksilin-Eosin dengan perbesaran B: 40x. (Keterangan : 1: Tubulus distal, 2: Glomerulus, 3: Tubulus proksimal, 4: Jaringan Limfoid)

#### 4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur hati ikan timpakul memiliki keunikan dibandingkan dengan ikan akuatik pada umumnya. Struktur hati yang memiliki keunikan dari segi warna, bentuk dan ukuran dan lebih dominan dari organ lainnya. Warna organ hati yang kuning pucat, dan ukuran yang lebih besar dibanding organ lainnya diduga terdapat kandungan lemak di dalamnya. Hal ini berhubungan

dengan adaptasi *P. schlosseri* yang memiliki cara adaptasi yang unik yaitu dapat bertahan lama dan melakukan aktivitas hidupnya di daratan yang tentu saja banyak membutuhkan cadangan energi yang disimpan dalam bentuk lemak di dalam hati *P. schlosseri*. Menurut Mohamed (2009) hati berperan dalam penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen serta melepaskan glukosa yang digunakan sebagai energi bagi ikan serta perilaku *P. schlosseri* lebih aktif darat dalam interaksi sosial dan mencari makan

Berdasarkan pengamatan secara mikroskopis pada hati *P. schlosseri* terdapat susunan sel-sel hepatosit, sinusoid serta pembuluh darah arteri yang terlihat jelas. Sel-sel hepatosit pada preparat hati *P. schlosseri* mempunyai inti yang terdesak ke sisi sel hepatosit hal ini diduga adanya penimbunan lemak di dalam hati *P. schlosseri* yang berhubungan dengan adaptasi fisiologisnya dalam hal menyimpan lemak untuk cadangan energi yang dapat digunakan pada saat di air maupun di darat, akan tetapi hal tersebut perlu dibuktikan dengan dilakukan penelitian lanjutan, hal ini sangat berbeda dengan ikan akuatik pada umumnya yang memiliki inti yang jelas dan sitoplasmanya berwarna karena fungsi inti dan sitoplasma pada sel hepatosit ikan dalam metabolisme (Riauwaty, 2008).

Pada organ Ginjal glomerulus *P. schlosseri* memiliki diameter rata-rata 72,62  $\mu\text{m}$ , dibandingkan dengan ikan Ketang-ketang (*Scatophagus argus*) yang berhabitat di air laut memiliki diameter glomerulus yang lebih kecil dengan rata-rata diameter 50 – 55  $\mu\text{m}$  (Chenari et al (2001)). Berdasarkan penelitian Singh (2012), spesies ikan mas (*Cyprinus carpio*) memiliki diameter rata-rata 82 – 102  $\mu\text{m}$ . Hal dapat dikatakan bahwa ukuran rata-rata diameter glomerulus *P. schlosseri* lebih besar dari diameter glomerulus ikan air laut, dan lebih kecil dibandingkan dengan glomerulus ikan air tawar. Selain itu penyebaran glomerulus *P. schlosseri* relatif sedikit yaitu memiliki jumlah kisaran 3 - 6 per satu luas pandang yang diamati pada 9 preparat berbeda di masing-masing sampel *P. schlosseri*. Sedangkan pada spesies ikan air tawar Mas (*Cyprinus carpio*) mempunyai jumlah glomerulus 24.310 dalam satu ginjal

dengan berat tubuh 221 gr, dan ikan Sebelah (*Pseudopleuronectes americanus*) memiliki 5.300 glomerulus dalam satu ginjal dengan berat tubuh 160 gr pada habitat air laut (Singh, 2012).

Hasil ini dikarenakan adaptasi fisiologis dan proses osmoregulasi *P. schlosseri* yang dipengaruhi habitat pasang surut pada lingkungan payau dengan kadar salinitas air antara 10 – 15 %. Menurut Fujaya (2004), jumlah glomerulus ikan laut cenderung lebih sedikit dan bentuknya lebih kecil daripada ikan air tawar, sedangkan ikan air tawar memiliki jumlah glomerulus banyak dan berukuran besar hal ini sesuai dengan fungsi fisiologis dari ikan air tawar dan ikan air laut yang memiliki perbedaan cara adaptasi dalam proses ekskresi.

Tubulus distal dan tubulus proksimal *P. schlosseri* pada sebagian besar sama dengan ikan akuatik pada umumnya, dilihat secara mikroskopis penyebaran tubulus distal dan tubulus proksimal tersebar merata pada ginjal anterior. Hal ini berhubungan dengan kemampuan osmoregulasi pada *P. schlosseri* yang berhabitat di wilayah estuari yang memiliki konsentrasi garam sama dengan plasma darah ikan, maka semua organ-organ osmoregulasi menurun aktivitasnya, atau dengan kata lain ikan ini konsentrasi cairan tubuhnya hampir sama dengan lingkungannya, sehingga hanya sedikit melakukan osmoregulasi (Fujaya, 2004).

## V. KESIMPULAN

1. Struktur anatomi hati *P. schlosseri* mempunyai karakter berwarna kuning pucat dan berukuran besar dan mendominasi dari organ lainnya. Struktur morfologi ginjal *P. schlosseri* yaitu berwarna merah tua yang letaknya menempel di tulang belakang
2. Struktur histologi hati *P. schlosseri* memiliki sel hepatosit dengan diameter rata-rata sel hepatosit *P. schlosseri*  $14,368 \mu\text{m}$ .
3. Struktur histologi ginjal *P. schlosseri* memiliki glomerulus berdiameter  $72,57 \pm 1,63 \mu\text{m}$  dan keliling  $139,57 \pm 6,55 \mu\text{m}$ . Tubulus distal memiliki diameter  $31,76 \pm 2,05 \mu\text{m}$  dan keliling  $110,48 \pm 10,52 \mu\text{m}$

## DAFTAR PUSTAKA

- Fujaya ,Y. 2004. *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Tehnik Perikanan*. Penerbit Rineka Cipta; jakarta
- Loomis T.A, 1978. *Essential of Toxicology*. 3 ed. Philadelpia: Lea & Febiger; 1987.p i98-202
- Mazlan, A.G., Masitah A., dan Mahani M.C. 2006. *Fine structure of gills and skins of the amphibious mudskipper, Periophthalmus chrysospilos (Bleeker,1852), and a non-amphibious goby, Favonigobiusreichei (Bleeker, 1853)*. *Acta Ichthyol. Piscat. Vol.36 (2): 127-133*.
- Mohamed F.A, 2009. *Histopatological Studies on Tillapia zilli and Solea vulgaris from Lake Qorun, Egypt*. *J Fish Mar Sci 1 : 29-39*
- Pickard, G. 1967. *Some physical oceanographic characteristic of the large inlets of Southeast Alaska*. *J. Fish. Res. Bd. Can., 24(7): 1077-1106*
- Riauwaty Morina S, 2008. *Histopatology Hati dan Ginjal Ikan Patin (Pangasiushypopthalmus) yang Terinfeksi Aeromonas hydrophilia dan Diobati dengan Temulawak (Curcuma xanthorrhiza ROXB)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Univ Riau Pekanbaru
- Samad Abdul G, 2003. *Sebaran dan Struktur Komunitas Ikan di Sekitar Estuaria Digul, Irianjaya*. Perikanan dan Pengembangan Wilayah Bagian Timur. 28: 78-83.
- Stine dan Brown, 1996. *Secretion and Osmoregulation of Fresh Water*  
<http://www.dnr.state.md.us/education/envirothon/FISHANATOMY.pdf>

# Prosiding 4

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**16%**

SIMILARITY INDEX

**15%**

INTERNET SOURCES

**4%**

PUBLICATIONS

**6%**

STUDENT PAPERS

---

## MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

3%

★ [infotani14.blogspot.com](http://infotani14.blogspot.com)

Internet Source

---

Exclude quotes      On

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On