

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI INSANG DAN GINJAL IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) KEKAR SETELAH DIBERI PAPARAN  
PESTISIDA *CYPERMETHRIN***



**FATMAWATI LOHE**

**C031 20 1018**



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI INSANG DAN GINJAL IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) KEKAR SETELAH DIBERI PAPARAN  
PESTISIDA *CYPERMETHRIN***

**FATMAWATI LOHE  
C031 20 1018**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN THE GILLS AND KIDNEYS OF  
KEKAR NILE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) AFTER  
EXPOSURE TO CYPERMETHRIN PESTICIDE**

**FATMAWATI LOHE  
C031 20 1018**



**ERINARY MEDICINE STUDY PROGRAM  
FACULTY OF MEDICINE  
HASANUDDIN UNIVERSTY  
MAKASSAR INDONESIA  
2024**

Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI INSANG DAN GINJAL IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) KEKAR SETELAH DIBERI PAPARAN  
PESTISIDA *CYPERMETHRIN***

**FATMAWATI LOHE  
C031 20 1018**



**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

**Program Studi Kedokteran Hewan**

**Pada**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

# SKIRIPSI

## GAMBARAN HISTOPATOLOGI INSANG DAN GINJAL IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) KEKAR SETELAH DIBERI PAPARAN PESTISIDA *CYPERMETHRIN*<sub>p</sub>

**FATMAWATI LOHE**  
**C031 20 1018**

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 2 Juni 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan  
Pada

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

Mengesahkan:  
Pembimbing tugas akhir,



lini, M.sc

Mengetahui:  
Ketua Program Studi,



Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, Ap.vet  
NIP: 197302161999032001

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar adalah hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka skripsi dan gelar yang diperoleh batal demi hukum.

Makassar, 17 Mei 2024

Yang menyatakan



Fatmawati Lohe  
C031 20 10 18



## UCAPAN TERIMA KASIH

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Segala puji dan syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Gambaran Histopatologi Insang dan Ginjal Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Kekar Setelah Diberi Paparan Pestisida *Cypermethryn*”** ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu pembuatan skripsi ini.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian Sarjana Kedokteran Hewan dalam program Pendidikan Strata Satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Namun adanya doa, restu dan dorongan dari orang tua yang tidak pernah putus menjadikan penulis bersemangat untuk melanjutkan penulisan skripsi ini.

Untuk itu dengan segala bakti penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta, kepada ayahanda **Hasanuddin Lohe** dan ibunda **Hadih Hamid** atas kasih sayang yang tak terbatas, doa-doa baik yang tak pernah putus, motivasi dan kepercayaan yang selalu mengiringi setiap Langkah penulis hingga dapat menyelesaikan studi ini. Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan dan kesulitan yang telah penulis lewati. Namun karena berkat doa dan dorongan kedua orang tua, penulis akhirnya dapat menyelesaikan semuanya dan bisa sampai di tahap ini. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya (mama, bapak) atas kesuksesan mereka karena bisa dan mampu menyekolahkan anaknya hingga telah sampai di tahap ini.

Untuk kakak tercinta **Citra, Jul, Surya, Tuti, dan Titin** terima kasih juga atas doa, dukungan, motivasi yang selalu menyertai penulis, serta terima kasih selalu menjadi donatur untuk adik bungsunya ini selama menjalankan perkuliahan hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih



Ir. **Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas

,  
**Haerani Rasyid, M. Kes, SP.PD-KGH, Sp. GK**, selaku dekan

fakultas kedokteran,

3. **Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet** sebagai Ketua Program Studi Kedokteran hewan serta dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama perkuliahan,
4. **Drh. Nurul Sulfi Andini, M.Sc** sebagai pembimbing utama skripsi serta bapak **Abdul Wahid Jamaluddin, S.Farm, M.Si, Apt** sebagai dosen pembimbing skripsi anggota dengan penuh kesabaran memberikan ilmu, bimbingan, arahan - arahan dan telah meluangkan waktu dengan sangat ikhlas dalam membantu mulai dari proses penelitian hingga penyusunan skripsi selesai,
5. **Drh. Zainal Abidin Kholilullah, M.Kes** dan **Drh. Rini Amriani, M.Biomed** sebagai dosen pembahas dan penguji yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan yang membangun terkait penelitian sehingga peneliti mendapatkan banyak pelajaran untuk perbaikan penulisan skripsi ini,
6. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis,
7. Staf tata usaha Fakultas **Ibu Tuti** dan juga staf tata usaha Program Studi **Ibu Ida, Kak Ayu,** dan **Kak Heri** yang selalu membantu melengkapi berkas dan menjawab pertanyaan penulis.
8. Kepada keluarga besar penulis (**KELUARGA LAKSANA**), Terima kasih selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan sampai saat ini.
9. Sahabat **Rich Doctor (Umay, Rina, Winda, Alifia, Indah, Tias)** yang senantiasa mendengar segala keluhan serta selalu membantu di masa-masa perkuliahan dan juga menemani penulis dalam masa suka duka sejak awal perkuliahan sampai saat ini.
10. Teman-teman **Kelompok 4 Lab Bedah (Sipa, Indah, Daud, Abe)** yang pernah berjuang Bersama penulis selama 3 semester dan memberikan kenangan yang tak terlupakan selama merawat probandus.
11. Sahabat penelitian **Nila Kekar**, yaitu **Rina** dan **Winda** yang selalu menemani mengurus ikan-ikan nila kekar dari awal hingga akhir penelitian.
12. Teman-teman seangkatan 2020 Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin "**CIONE**" yang merupakan sebuah rumah singgah yang sudah banyak membentuk cinta kasih selama perkuliahan sejak mahasiswa baru hingga saat ini,



**ruga Squad (Eka, Dilla, Yap, Irfan, Putra, Breng dan Amar)** yang selalu mengisi hari-hari penulis dengan canda tawa.

**teman Biasaku (Arianti, Deedee, Nahda, Vita, Nurul, Aulia, dan Imma)** terima kasih selalu menghibur dan mendengar penulis selama menyusun skripsi ini.

**abd (Adilah, Uli, Diva, Dilla, Dina dan Eka)** Terima kasih selalu

memberi support kepada penulis selama menjalankan perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.

Kepada semua pihak baik yang penulis sebutkan di atas maupun tidak, semoga Allah SWT. membalas kebaikan dengan balasan yang lebih dari apa yang diberikan kepada penulis serta dimudahkan seluruh urusannya, Aamiin Ya Rabbal Alamin. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulisan karya tulis berikutnya dapat lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Makassar, 17 Mei 2024



Fatmawati Lohe



## ABSTRAK

**FATMAWATI LOHE** Gambaran Histopatologi Insang dan Ginjal Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Kekar Setelah diberi Paparan Pestisida *Cypermethrin* (dibimbing oleh Nurul Sulfi Andini dan Abdul Wahid Jamaluddin).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perubahan histopatologi insang dan ginjal ikan nila (*Oreochromis niloticus*) kekar setelah diberi paparan pestisida *cypermethrin*. Sampel yang digunakan adalah ikan nila kekar sebanyak 24 ekor yang berukuran 17-19 cm, yang diambil dari kolam Budidaya ikan air tawar Panrannuanta, Kab. Gowa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang terdiri atas 4 kelompok perlakuan, yaitu KP- (kontrol), KPI (konsentrasi 0,005 mg/L), KPII (konsentrasi 0,05 mg/L), dan KPIII (konsentrasi 0,15 mg/L) masing-masing perlakuan terdiri atas 6 ekor ikan. Pengambilan sampel dilakukan pada hari keempat setelah perlakuan. Ikan dieutanasia kemudian dilakukan nekropsi untuk mengambil organ insang dan ginjal kemudian difiksasi dalam NBF 10%, selanjutnya dilakukan pembuatan sediaan histopatologi dengan pewarnaan HE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan KPI, KPII, dan KPIII mengalami kerusakan pada insang berupa poliferasi sel, dilatasi lamella primer, fusi lamella sekunder, kongesti, dan nekrosis. Sedangkan pada ginjal berupa dilatasi lumen tubulus, kongesti, hemoragi dan nekrosis. Dan kerusakan yang terparah terjadi pada KPIII. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kerusakan jaringan insang dan ginjal akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi pestisida *cypermethrin*.

**Kata kunci :** ikan nila, histopatologis, insang, ginjal, *cypermethrin*



## ABSTRACT

**FATMAWATI LOHE** *Histopathological Changes In The Gills and Kidneys of Kekar Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus) After Exposure to Cypermethrin Pesticide (Supervised by Nurul Sulfi Andini dan Abdul Wahid Jamaluddin).*

*This study aimed to investigate the histopathological changes in the gills and kidneys of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) fingerlings after exposure to cypermethrin pesticide. The study utilized 24 fingerlings measuring 17-19 cm, obtained from the Panrannuanta freshwater fish cultivation pond in Gowa Regency. A simple random sampling technique was employed, ensuring equal opportunity for each Nile tilapia individual to be selected as a research sample. The study consisted of four treatment groups: KP- (control), KPI (0.005 mg/L concentration), KPII (0.05 mg/L concentration), and KPIII (0.15 mg/L concentration), each with six fish per treatment. Sample collection was conducted on the fourth day post-treatment. The fish were euthanized, and necropsy was performed to obtain gill and kidney organs. The organs were fixed in 10% NBF, followed by histopathological preparation and staining with hematoxylin and eosin. The results revealed histopathological damage in the gills and kidneys of the KPI, KPII, and KPIII treatment groups, with varying degrees of severity among the treatments. Based on the study findings, it can be concluded that the severity of gill and kidney tissue damage increases with increasing concentrations of cypermethrin pesticide*

*Keywords : Nile tilapia, histopathology, gill, kidney, cypermethrin .*





DAFTAR PUSTAKA.....23  
LAMPIRAN.....28



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 1.</b> Tingkat Kerusakan Histopatologi Insang.....	5
<b>Tabel 2.</b> Tingkat Kerusakan Histopatologi Ginjal.....	6
<b>Tabel 3.</b> Tingkat Kerusakan Histopatologi Ginjal.....	6
<b>Tabel 4.</b> Parameter Pengukuran Kualitas Air.....	9
<b>Tabel 5.</b> Tingkat kerusakan histologi insang setelah diberi paparan cypermethrin..	13
<b>Tabel 6.</b> Tingkat kerusakan histologi ginjal setelah diberi paparan cypermethrin..	15
<b>Tabel 7.</b> Hasil pemeriksaan Suhu dan pH air.....	15
<b>Tabel 8.</b> Hasil Pemeriksaan DO.....	16



**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 1.</b> Ikan nila dan ikan nila kekar.....	3
<b>Gambar 2.</b> Morfologi insang ikan nila.....	4
<b>Gambar 3.</b> Histologi insang ikan nila.....	4
<b>Gambar 4.</b> Ginjal ikan.....	5
<b>Gambar 5.</b> Histologi ginjal ikan nila.....	6
<b>Gambar 6.</b> Alur penelitian.....	11
<b>Gambar 7.</b> Gambaran histopatologi insang ikan nila kekar.....	12
<b>Gambar 8.</b> Gambaran histopatologi ginjal ikan nila kekar.....	14



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Proses aklimatisasi.....	26
<b>Lampiran 2.</b> Pembuatan konsentrasi.....	27
<b>Lampiran 3.</b> Proses pemaparan <i>cypermethrin</i> .....	28
<b>Lampiran 4.</b> Pengambilan insang dan ginjal ikan nila.....	29
<b>Lampiran 5.</b> Tahapan pembuatan preparat histologi insang dan ginjal.....	30
<b>Lampiran 6.</b> Pengamatan preparat histologi.....	31
<b>Lampiran 7.</b> Pemeriksaan kualitas air.....	32
<b>Lampiran 8.</b> Hasil pemeriksaan DO.....	33



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan ekonomi dan pertumbuhan penduduk yang relatif cepat mengakibatkan peningkatan kebutuhan pangan masyarakat. Dalam proses pengelolaannya, petani menggunakan bahan kimia berupa pestisida untuk mencukupi kebutuhan pangan tersebut. Pestisida merupakan bahan kimia yang berfungsi untuk menahan pertumbuhan atau mematikan hama dan patogen (Putri dkk, 2017).

Menurut Ariana dkk (2019), Jamin dan Erlangga (2016), efek dari penggunaan pestisida yang tidak tepat pada pengelolaannya dapat mencemari lingkungan tanah dan air yang akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan makhluk hidup. Pencemaran yang ditemukan pada sedimen menempati urutan pertama sebagai tempat akumulasi bahan kimia yang paling tinggi, sehingga kontribusinya berpengaruh terhadap akumulasi pada biota air. Sedangkan perairan merupakan aliran yang menerima bahan kimia dan sebagai tempat penampungan bahan pencemar terakhir. Bahan kimia tersebut akan terbawa aliran air dan terdistribusi meluas ke perairan yang lebih rendah seperti sungai atau kolam budidaya ikan.

Menurut Yuniari dkk (2016), Pestisida yang paling banyak digunakan adalah Cypermethrin. Cypermethrin banyak digunakan dalam kegiatan pertanian dan pengendalian hama rumah tangga dunia. Meskipun toksisitasnya rendah terhadap mamalia, Cypermethrin sangat beracun bagi organisme akuatik. Petani menggunakan pestisida berbahan dasar Cypermethrin dengan konsentrasi 500 ppm per 1 liter air.

Ikan nila merupakan salah satu biota air yang direkomendasikan sebagai hewan uji toksikologi. Hal ini dikarenakan persebarannya yang cukup luas, dibudidayakan secara luas, memiliki kemampuan yang tinggi dalam menoleransi lingkungan yang buruk dan mudah dipelihara di laboratorium. Ikan nila digunakan sebagai bioindikator karena ikan ini mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap berbagai perubahan yang terjadi di sekitar lingkungan hidupnya, pertumbuhannya cepat, tahan terhadap penyakit dan tergolong ikan yang sensitif (Yuniari dkk, 2016).

Analisis histopatologis pada ikan dapat digunakan sebagai biomarker untuk memonitor lingkungan perairan melalui pengamatan terhadap kondisi kesehatan ikan. Pengamatan tersebut dapat dilakukan terhadap organ-organ yang berfungsi penting dalam metabolisme, seperti insang dan ginjal (Rahayu dkk, 2012).



ginjal sangat berkolerasi positif dan dapat menjadi bioindikator lingkungan perairan karena fungsinya sangat berpengaruh terhadap kesehatan ikan (Sufriyani dkk, 2020). Dalam mencapai keadaan tersebut, ikan nila menawarkan tantangan osmoregulasi yang berbeda karena ikan nila memiliki kadar garam yang lebih rendah daripada tubuh ikan. Oleh karena itu, ikan nila mengambil garam dari lingkungan sekitarnya melalui insang dan ginjal yang sangat encer untuk menghilangkan kelebihan air,

namun beberapa ikan air tawar juga memiliki kemampuan untuk menyerap garam langsung dari air melalui sel khusus di insang mereka (Rahman dkk, 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dari itu dilakukan penelitian “Gambaran Histopatologi Insang dan Ginjal Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Kekar Setelah diberi Paparan Pestisida *Cypermethrin*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh paparan pestisida *Cypermethrin* terhadap histopatologi organ insang dan ginjal ikan nila kekar?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk melihat adanya pengaruh paparan pestisida *cypermethrin* terhadap histopatologi insang dan ginjal ikan nila kekar.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah menganalisis gambaran histopatologi insang dan ginjal pada ikan nila kekar setelah diberi paparan pestisida *cypermethrin*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan penelitian serupa selanjutnya
2. Dapat memberikan informasi ilmiah dan ilmu pengetahuan kepada masyarakat luas serta intansi tentang bahayanya pestisida jika masuk ke perairan lingkungan tanpa pengolahan yang baik.

## 1.5 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil hipotesis penelitian bahwa pestisida *Cypermethrin* dapat menyebabkan kerusakan pada organ insang dan ginjal pada ikan nila kekar.

## 1.6 Keaslian Penelitian

Untuk menentukan keaslian penelitian berdasarkan pengetahuan peneliti sebagai penulis dengan judul “Gambaran Perubahan Histopatologi Insang dan Ginjal Ikan Nila Kekar (*Oreochromis Niloticus*) Pasca diberi Paparan Pestisida *Cypermethrin*”, peneliti yakin tidak ada penelitian yang memiliki judul dan metode yang sama dengan penelitian saya, tetapi terdapat penelitian serupa dengan judul “Konsentrasi Mematikan 50 (LC50- 96 jam) Nila Tilapia (*Oreokromis niloticus*) terkena Pestisida berbahan dasar *Cypermethrin*” (Yuniari dkk, 2016). Dan “Analisis Histologi Ginjal Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Terpapar Pestisida *Sidamethrin* Dengan Konsentrasi Berbeda” (Adkhiyah dan Wahyu, 2017).



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Nila

Ikan Nila (*O. niloticus*) sangat dikenal oleh masyarakat penggemar air tawar. Ikan Nila merupakan jenis ikan pendatang yang diintroduksi ke Indonesia. Ikan Nila memiliki bentuk tubuh yang memanjang, ramping dan relatif pipih. Sifat penting lain dari ikan Nila adalah pertumbuhan relatif cepat dibandingkan ikan jenis lainnya. Ikan Nila sangat cocok dipelihara di perairan tenang, kolam, maupun reservoir. Ikan Nila disukai masyarakat karena memiliki tekstur daging yang kesat dan rasa yang lezat serta harga yang terjangkau (Musada, 2020).



**Gambar 1.** (a) Ikan Nila (*O. niloticus*), (Musada, 2020), (b) Ikan Nila Kekar (Yustiati dkk., 2018).

Pada (**gambar 1**) dapat di lihat perbedaan antara ikan nila biasa dan ikan nila kekar. Secara morfologi, terdapat perbedaan ciri umum antara ikan nila biasa dan jenis ikan nila kekar. Ikan nila biasa ditandai dengan garis-garis vertikal hitam pada sirip ekor, punggung dan dubur (Patmawati, dkk. 2023). Ikan nila kekar memiliki daging tebal dengan bentuk tubuh tidak memanjang, tapi cenderung melebar dengan bentuk kepala kecil dan bila dilihat dari samping ikan nila kekar memiliki punggung yang tinggi (Ningsih, 2021).

Adapun klasifikasi ikan nila menurut Amri dan Khairuman (2007) yaitu:

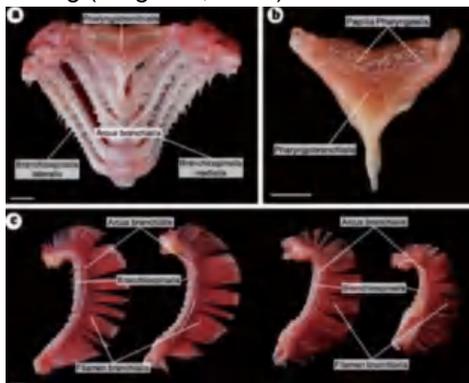
Kingdom	: Animalia
Filum	: <i>Chordata</i>
Sub Filum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Pisces</i>
Sub Kelas	: <i>Acanthopterygii</i>
Ordo	: <i>Perciformes</i>
Familia	: <i>Cichlidae</i>
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



Ikan Nila merupakan genus ikan yang dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang memiliki variasi tinggi terhadap kualitas air yang rendah, sering kali ditemukan pada habitat-habitat yang ikan dari jenis lain tidak dapat bertahan. Ikan Nila ialah pipih ke samping memanjang, mempunyai garis-garis vertikal hitam sebanyak 9-11 buah, sedangkan garis-garis pada sirip ekor berjumlah 6-12 buah. Mata kelihatan menonjol dan relatif besar. Mata berwarna putih (Arifin & Kurniasih, 2016).

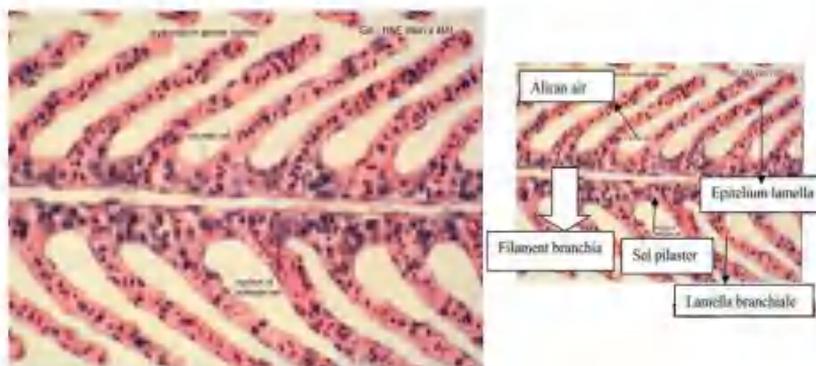
## 2.2 Insang Ikan Nila

Insang atau *branchia* merupakan organ pernapasan yang digunakan oleh ikan untuk melakukan proses pernapasan yaitu pengambilan oksigen dan pelepasan karbondioksida. Setiap ikan memiliki insang pada bagian kanan dan kiri dari faring. Kebanyakan ikan bertulang sejati memiliki empat pasang insang, namun ada yang sampai enam pasang (Magfirah, 2015).



**Gambar 2.** Morfologi insang ikan Nila (*O. niloticus*) (Ernita dkk, 2020).

Berdasarkan Gambar 2. Pada bagian (a) Insang tampak dorsal, (b) rahang pharyng tampak dorsal, (c) insang tampak lateral. Insang ikan terdiri dari filamen insang atau *hemibranchia* atau *gill filament*, berwarna merah, terdiri atas jaringan lunak dengan bentuk menyerupai sisir dan melekat pada lengkung insang. Tiap satu lembaran insang terdiri dari sepasang filamen dan pada setiap filamen mengandung banyak lapisan tipis yang disebut lamela. Filamen mengandung pembuluh darah kapiler yang memungkinkan oksigen ( $O_2$ ) berdifusi masuk dan karbondioksida ( $CO_2$ ) berdifusi keluar (Magfirah, 2015).



**Gambar 3.** Histologi insang ikan nila (Magfirah, 2015).

Insang terdiri dari lamela primer. Masing-masing lamela primer sekunder yang teletak tegak lurus terhadap lamela primer. Ditutupi oleh jaringan epidermal dan mengandung banyak sel lamela primer terdapat sel klorid. Sel-sel klorid ini paling banyak di bagian (proksimal) dari lamella, sel ini berfungsi dalam transportasi ion (Tahang, 2018).



Lapisan epitel insang yang tipis dan berhubungan langsung dengan lingkungan luar mengakibatkan insang berpeluang besar mengalami paparan oleh bahan pencemar yang ada di perairan. Kerusakan sekecil apapun dapat mengakibatkan terganggunya fungsi insang sebagai pengatur osmose dan kesulitan bernapas. Pembendungan aliran darah akibat trauma fisik, zat pencemar, maupun gangguan sistem sirkulasi pada lamela akan mengakibatkan edema atau pembengkakan sel di sekitar pembuluh darah yang terlihat dari perluasan jaringan antara pembuluh darah dengan lapisan epitel lamela primer (Magfirah, 2015).

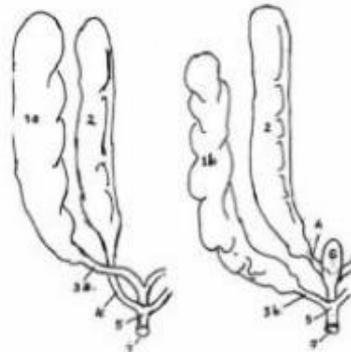
Adapun Tingkat kerusakan histopatologi insang menurut Mitchell dkk (2012) sebagai berikut:

**Tabel 1.** Tingkat kerusakan histopatologi insang

Skor/kerusakan	Gambaran Histopatologi
I (ringan)	Peningkatan ringan pada sel epitel yang mempengaruhi <10% jaringan insang dan kadang terjadi fusi lamella.
II (sedang)	Hyperplasia meluas mempengaruhi 10-50% jaringan, fusi lamella meluas mempengaruhi 10-50% jaringan insang, sel-sel mengalami degenarasi.
III (berat)	Hyperplasia yang luas >50% jaringan insang terkena, fusi atau hilangnya struktur normal >50% jaringan insang terpengaruh, nekrosis yang luas dan degenerasi terlihat di seluruh bagian.

### 2.3 Ginjal Ikan Nila

Ginjal merupakan organ vital di ikan yang memiliki fungsi utama untuk menjaga homeostasis, terlibat dalam pembersihan bahan limbah dari darah, erythropoiesis, bertanggung jawab dalam reabsorpsi selektif yang dapat membantu menjaga volume dan pH darah dan cairan tubuh (Nandan & Nimila, 2012).

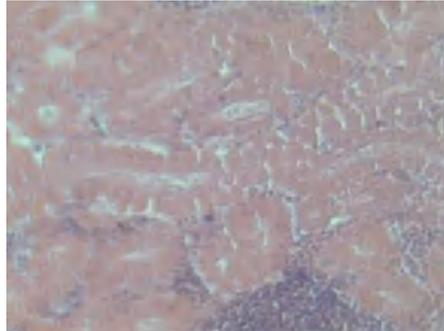


**Gambar 4.** Ginjal Ikan (Andy Omar, 2019).

regulasi dan ekskresi dijalankan oleh ginjal serta insang pada ng ialah pernapasan organ utama, tetapi ginjal juga sebagai latori dan eksretoris. Kebanyakan limbah nitrogen yang dihapuskan oleh ekskresi pada insang. Korpus ginjal terbagi



atas glomerulus disertai kapsulnya. Kapsul ginjal terbagi atas bagian luar dan dalam yang disusun dari epitel berlapis tunggal. Tubulus ginjal tipis serta pendek yang letaknya pada bagian leher dengan susunan dari epitel berlapis tunggal dan cilia yang panjang serta epitel yang lemah. Tubulus proximal terdiri atas 2 segmen yakni segmen I dan II (Andini, 2015).



**Gambar 5.** Histologi normal ginjal ikan nila (Heriyanto, 2019).

Ginjal mengoperasikan 2 fungsi utama: pertama, mengatur konsentrasi cairan, serta kedua, mengekskresikan produk akhir metabolisme tubuh. Nefron teleostei terbagi atas glomerulus serta tubulus. Glomerulus mempunyai fungsi sebagai penyaringan cairan, sebaliknya tubulus berfungsi sebagai pengubahan yang disaring itu jadi urin. Sehingga nefron bisa menjernihkan plasma darah dari zat-zat yang tak diinginkan pada saat melewati ginjal (Mayasari, 2017).

Adapun Tingkat kerusakan histopatologi ginjal menurut Camargo dan Martinez (2007), sebagai berikut:

**Tabel 2.** Tingkat kerusakan histopatologi ginjal (Camargo dan Martinez, 2007)

Skor/kerusakan	Gambaran Histopatologi
I (ringan)	Pelebaran kapiler glomerulus, pembesaran glomerulus, hipertrofi, vakuolasi sitoplasma, dilatasi lumen tubulus, regenerasi tubular.
II (sedang)	Ruang bowman berkurang, darah di ruang bowman, degenerasi tubulus.
III (berat)	Nekrosis

Tingkat kerusakan histopatologi ginjal menurut Tandjung (1982), sebagai berikut:

**Tabel 3.** Tingkat kerusakan histopatologi ginjal (Tandjung, 1982)

1	Gambaran Histopatologi
	Terdapatnya hipertrofi dan lisis pada ginjal ikan.
	Terdapatnya kongesti pada ginjal ikan
	Terdapatnya nekrosis pada ginjal ikan



## 2.4 Cypermethrin

Pestisida yang paling banyak digunakan adalah Cypermethrin. Cypermethrin banyak digunakan dalam kegiatan pertanian dan pengendalian hama rumah tangga dunia. Meskipun toksisitasnya rendah terhadap mamalia, Cypermethrin sangat beracun bagi organisme akuatik. Petani menggunakan pestisida berbahan dasar Cypermethrin dengan konsentrasi 500 ppm per 1 liter air (Yuniari dkk, 2016).

Cypermethrin merupakan insektisida sintesis golongan piretroid. Cypermethrin bekerja pada sistem saraf pusat yang berspektrum luas untuk membunuh hama, tetapi juga dapat bersifat toksik di lingkungan apabila penggunaan yang berlebihan. Pada dosis tertentu cypermethrin akan menimbulkan reaksi alergi pada kulit, iritasi mata hingga gangguan endokrin pada manusia (Indratin dkk, 2019).

Insektisida cypermethrin mempunyai efektifitas tinggi dalam pengendalian serangga karena efeknya secara langsung bekerja pada sistem saraf serangga. Penggunaan pestisida ini dalam jumlah besar menyebabkan dampak negatif pada lingkungan dan manusia seperti menurunnya kualitas lingkungan dan keanekaragaman hayati serta menyebabkan iritasi mata dan kulit (Naibaho dkk, 2017).

Waktu paruh Cypermethrin dalam perairan yaitu sekitar 21 (hari). Waktu paruh Cypermethrin di dalam tanah adalah 30 hari, meskipun dapat berkisar antara dua hingga delapan minggu. Waktu paruh rata-rata Cypermethrin pada dedaunan adalah 5 hari dan Cypermethrin stabil di bawah sinar matahari. Frekuensi penggunaan pestisida oleh petani biasanya dilakukan 1-2 kali per minggu, bahkan dapat meningkat 3 kali per minggu atau setiap hari ketika hama menyerang (Naibaho dkk, 2017).

