

**GAMBARAN HISTOLOGI ORGAN INSANG IKAN BANDENG
(*Chanos chanos*) YANG TERPAPAR LOGAM BERAT TIMBAL
(Pb) : *LITERATURE REVIEW***

KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan Untuk Menempuh Ujian Karya Tulis Ilmiah
Pada Program Studi D-III Analis Kesehatan
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Karsa Husada Garut**

**Disusun oleh :
DINA HIMMATUL AULIA
KHGE18007**



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
2021**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, KTI ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (A.Md.Kes), baik dari STIKes Karsa Husada maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, Oktober 2021
Yang membuat pernyataan

(Dina Himmatul Aulia)

NIM : KHGE18007

LEMBAR PERSETUJUAN

NAMA : DINA HIMMATUL AULIA
NIM : KHGE.18007
JUDUL : GAMBARAN HISTOLOGI ORGAN INSANG IKAN
BANDENG (*Chanos chanos*) YANG TERPAPAR LOGAM
BERAT TIMBAL (PB) : *LITERATURE REVIEW*

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada program studi D-III Analis Kesehatan
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut

Garut, Oktober 2021

**Menyetujui,
Pembimbing**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mamay', is written over a faint yellow rectangular stamp.

Mamay, S.Pd., M.Si

**LEMBAR PERSETUJUAN
SIDANG KARYA TULIS ILMIAH**

Yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa:

Nama : Dina Himmatul Aulia

NIM : KHGE18007

Program Studi : D-III Analis Kesehatan STIKes Karsa Husada Garut

Mahasiswa yang bersangkutan telah disetujui untuk melaksanakan seminar usulan penelitian dengan judul:

**GAMBARAN HISTOLOGI ORGAN INSANG IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) YANG TERPAPAR LOGAM BERAT TIMBAL (PB) :
*LITERATURE REVIEW***

Demikian persetujuan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Garut, Oktober 2021

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mamay', is written over a light yellow rectangular background.

Mamay, S.Pd., M.Si

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : DINA HIMMATUL AULIA
NIM : KHGE18007
JUDUL : GAMBARAN HISTOLOGI ORGAN INSANG IKAN
BANDENG (*Chanos chanos*) YANG TERPAPAR LOGAM
BERAT TIMBAL (PB) : LITERATURE REVIEW

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis ilmiah ini telah disidangkan di hadapan
Tim Penelaah Program Studi D-III Analis Kesehatan
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Karsa Husada Garut

Garut, Oktober 2021

Menyetujui,

Penguji I



Dr. Dian R. H, M.Kes

Penguji II



Meti Rizki Utari, SKM

Mengetahui,
Ketua Prodi D-III Analis Kesehatan



Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc

Mengesahkan,
Pembimbing



Mamay, S.Pd., M.Si

ABSTRAK

Gambaran Histologi Organ Insang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Yang Terpapar Logam Berat Timbal (Pb) : *Literature Review*

Terdiri dari V BAB, 38 Halaman, 1 Tabel, 3 Lampiran

Pencemaran logam berat timbal (Pb) di perairan lambat laun akan berpengaruh terhadap kehidupan ekosistem yang ada di dalamnya sehingga dapat menyebabkan kerusakan serta kematian pada biota air tersebut. Logam berat timbal (Pb) merupakan salah satu pencemar yang bersifat sangat toksik dan dapat tergolong sebagai bahan buangan yang beracun dan berbahaya. Kematian ikan sebagian besar disebabkan karena adanya kerusakan pada bagian organ insang. Salah satu cara untuk mengetahui tingkat kerusakan ikan dan pencemaran perairan yaitu dapat ditunjukkan dari keadaan histologi organ insang. Semakin tinggi konsentrasi timbal maka semakin besar tingkat kerusakan ikan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran histologi organ insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) akibat paparan logam berat timbal (Pb). Metode penelitian yang digunakan studi *literature review*. Pencarian artikel dilakukan dengan pencarian *google scholar* dengan menggunakan kata kunci gambaran histologi insang, ikan bandeng dan logam berat timbal (Pb). Diperoleh 3 jurnal yang relevan dan sesuai dengan tema penelitian. Berdasarkan hasil penelitian, sampel terdeteksi terdapat logam berat timbal (Pb) untuk jurnal 1 diperoleh sebesar 0,19 ppm, jurnal 2 sebesar <0,0044 mg/L, jurnal 3 sebesar 0,0101 mg/L. Dari ketiga jurnal tersebut didapatkan hasil terdapat kerusakan pada histologi organ insang ikan bandeng akibat paparan logam berat timbal. Kerusakan tersebut diantaranya kongesti, nekrosis, rupture filamen, edema, hipertropi, hyperplasia, telangiektasis dan fusi.

Kata Kunci : Gambaran histologi insang, ikan bandeng dan logam berat timbal (Pb)

Pustaka : 33 buah (2011-2021)

ABSTRACT

Histological Description of Milkfish (Chanos Chanos) Gill Organs Exposed to Heavy Metal Lead (Pb): Literature Review

Consists of V CHAPTER, 38 Pages, 1 Tables, 3 Enclosure

Pollution of heavy metal lead (Pb) in the waters will gradually affect the life of the ecosystem in it so that it can cause damage and death to the aquatic biota. Heavy metal lead (Pb) is a very toxic pollutant and can be classified as a toxic and dangerous waste material. Most fish deaths are caused by damage to the gill organs. One way to determine the level of fish damage and water pollution is to show the histological state of the gill organs. The higher the concentration of lead, the greater the level of damage to the fish. This study aims to determine the histology of the gill organs of milkfish (Chanos chanos) due to exposure to heavy metal lead (Pb). The research method used is a literature review study. The article search was carried out using a Google Scholar search using the keywords histology of gills, milkfish and heavy metal lead (Pb). Obtained 3 journals that are relevant and in accordance with the research theme. Based on the results of the study, samples detected heavy metal lead (Pb) for journal 1 was 0.19 ppm, journal 2 was <0.0044 mg/L, journal 3 was 0.0101 mg/L. From the three journals, it was found that there was damage to the histology of milkfish gill organs due to exposure to heavy metal lead. These damages include congestion, necrosis, filament rupture, edema, hypertrophy, hyperplasia, telangiectasia and fusion.

Keywords: Gill histology, milkfish and heavy metal lead (Pb)

Libraries : 33 pieces (2011-2021)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan karya tulis ilmiah yang berjudul “Gambaran Histologi Organ Insang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang Terpapar Logam Berat Timbal (Pb)” ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Penyusunan proposal karya tulis ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan program studi Diploma III Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut jurusan Analis Kesehatan. Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, tentunya tidak luput dari kesalahan dan masih banyak kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu koreksi serta dorongan semangat sangat diperlukan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, tidak mungkin terwujud tanpa adanya perhatian serta bimbingan dari berbagai pihak, maka untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Hadiat, MA selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. H. D. Saepudin, S.Sos., M.Kes., selaku Ketua Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. H. Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes, selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
4. Muhammad Hadi Sulhan, S.Si, MSc, selaku Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan STIKes Karsa Husada Garut.

5. Mamay, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing. Terimakasih atas segala bimbingan, ajaran dan ilmu-ilmu baru yang telah ibu berikan. Dengan segala kesibukan dalam pekerjaan maupun pendidikan, masih bersedia untuk membimbing dan menuntun penulis dalam menyusun karya tulis ilmiah ini. Terimakasih dan mohon maaf bila ada kesalahan yang penulis telah lakukan.
6. Semua dosen yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman yang berarti bagi penulis.
7. Kedua orang tua, ayahanda Anhar dan ibunda tercinta Ani Sumarni yang senantiasa memberikan motivasi moril maupun materil serta tidak lupa selalu memberikan dukungan dan doanya kepada penulis.
8. Keluarga dan sahabat-sahabat penulis tercinta yang telah menyemangati. Terimakasih karena selalu ada untuk penulis sehingga penulis menjadi semangat setiap harinya.
9. Rekan seperjuangan dan sepembimbingan, Ina, Tasya, Maryani, Anisa Rani, Muhadiyah, Ayu Cut, Syifa, Riki, Zukni dan Elsa.
10. Seluruh teman-teman kelas 3A yang sudah memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini masih belum sempurna, maka saran dan kritik yang sangat penulis harapkan demi perbaikan proposal karya tulis ilmiah selanjutnya. Penulis mengharapkan semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat dan semoga Allah SWT memberi perlindungan bagi kita

semua. Mohon maaf apabila ada kesalahan yang penulis telah lakukan secara sengaja maupun tidak sengaja.

Garut, Oktober 2021

Dina Himmatul Aulia
KHGE18007

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK (Indonesia)vi

ABSTRAK (Inggris)vii

KATA PENGANTAR.....viii

DAFTAR ISI.....xi

DAFTAR TABEL..... xiii

DAFTAR GAMBAR..... xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 5

1.3 Tujuan Penelitian 5

1.4 Manfaat Penelitian 5

1.4.1 Bagi Teoritis5

1.4.2 Bagi Praktis6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Logam Berat..... 7

2.1.1 Logam Berat Timbal (Pb) 7

2.2 Ikan Bandeng 8

2.2.1 Taksonomi Ikan Bandeng 9

2.3 Organ Insang..... 9

2.3.1 Paparan Logam Berat Timbal (Pb) pada Organ Insang	10
2.3.2 Gambaran Histologi pada Organ Insang	12
2.4 Dampak Timbal Bagi Manusia	13
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian.....	16
3.2 Strategi Pencarian	16
3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	18
3.3.1 Kriteria Inklusi	18
3.3.2 Kriteria Eksklusi	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	20
4.2 Pembahasan	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jurnal hasil penelitian <i>Literature review</i>	20
---	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan Bandeng	9
Gambar 2.2 Gambaran Histologi	12
Gambar 2.3 Gambaran Histologi	13
Gambar 2.4 Gambaran Histologi	13
Gambar 3.1 Diagram Prisma	17
Gambar 4.1 Tahap pembuatan preparat sampel.....	23
Gambar 4.2 Histologi organ insang ikan bandeng.....	26
Gambar 4.3 Kerusakan hyperplasia	27
Gambar 4.4 Kerusakan fusi	28
Gambar 4.5 Kerusakan nekrosis	28
Gambar 4.6 Histologi Organ Insang Ikan Bandeng	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran logam berat timbal di perairan dapat diakibatkan oleh faktor alamiah maupun akibat aktivitas manusia. Faktor alamiah Pb diakibatkan oleh adanya proses korosifikasi dari batuan mineral dan aktivitas manusia seperti pemakaian Pb sebagai bahan tambahan dalam kegiatan industri sehingga menghasilkan limbah yang mengandung Pb (Palar, 1994 dalam Cahyani, 2017). Secara alamiah, Pb terdapat di lingkungan perairan dengan konsentrasi yang masih rendah. Namun, seiring peningkatan pemakaiannya dalam industri dan transportasi, konsentrasi Pb di alam dapat meningkat (Fitriani *et al.*, 2014).

Menurut Sudipa dan Mahendra (2009) dalam (Lestari *et al.*, 2020) industri yang berwawasan lingkungan harus memiliki *Water Treatment Recycle Process*, dimana limbah yang dihasilkan tidak layak dibuang langsung ke lingkungan, namun harus diolah terlebih dahulu dan sebaiknya dipergunakan kembali untuk penyiraman kebun sebagai upaya penghematan air atau dapat dibuang kembali ke lingkungan tanpa menimbulkan dampak pencemaran. Dampak pencemaran logam berat Pb bagi kesehatan dapat menimbulkan kerusakan pada pembentukan sel darah merah serta logam berat tersebut bersifat akumulatif dalam tubuh sehingga akan menimbulkan efek dalam jangka panjang (Indirawati, 2017).

Logam berat Pb merupakan salah satu pencemar yang dipermasalahkan karena timbal bersifat sangat toksik dan dapat tergolong sebagai bahan buangan yang beracun dan berbahaya (Nurhuda *et al.*, 2013). Adanya logam Pb di perairan

sangat berbahaya baik secara langsung terhadap kehidupan organisme, maupun secara tidak langsung yaitu efeknya terhadap kesehatan manusia. Logam berat yang berada di dalam perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi dalam sedimen, kemudian terakumulasi dalam tubuh biota yang ada dalam perairan baik melalui insang maupun melalui rantai makanan dan akhirnya akan sampai pada manusia (Ika *et al.*, 2012). Apabila ikan terpapar timbal dengan konsentrasi 25,06 mg/l maka dapat menyebabkan edema, nekrosis, hiperplasia lamella sekunder dan fusi lamela pada insang (Yolanda *et al.*, 2017).

Ada beberapa penyebab utama peningkatan kadar timbal di perairan yaitu penggunaan cat yang mengandung timbal, pengelasan kapal dan adanya bahan bakar yang bocor dari kapal perikanan (Rizkiana *et al.*, 2017). Masuknya bahan pencemar seperti timbal ke dalam perairan lambat laun akan berpengaruh terhadap hidup ekosistem yang ada di dalamnya sehingga dapat menimbulkan pencemaran dan dikhawatirkan dapat menyebabkan kerusakan ekosistem serta kematian biota akuatik (Palar, 2008 dalam Jupriyati *et al.*, 2014).

Kematian ikan sebagian besar yang disebabkan oleh bahan pencemar terjadi karena kerusakan pada bagian insang dan organ-organ yang berhubungan dengan insang. Insang terletak di bagian tubuh ikan terluar sehingga berhubungan langsung dengan air sebagai media hidupnya, maka organ inilah yang pertama kali mendapat pengaruh jika lingkungan air tercemar oleh bahan pencemar baik yang terlarut maupun yang tersuspensi (Sandi, 1994 dalam Yolanda *et al.*, 2017). Berdasarkan sumber yang penulis dapatkan dalam penelitian yang dilakukan Singhadach *et al.*, (2009) dalam (Yolanda *et al.*, 2017) tentang uji toksisitas timbal

terhadap insang ikan Nila memperlihatkan bahwa insang ikan mengalami beberapa kerusakan diantaranya edema, epitheliallifting, hyperplasia, fusi lamela, dan nekrosis. Kerusakan-kerusakan tersebut diakibatkan pengikatan lendir terhadap sejumlah timbal yang melewati lamela sehingga menghalangi proses pertukaran gas-gas dan ion pada lamela dalam sistem respirasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Yolanda *et al.*, (2017) bahwa salah satu tanda kerusakan ikan dapat ditunjukkan dari keadaan histologi insang ikan. Tingkat kerusakan ikan salah satunya dipengaruhi oleh konsentrasi Pb di perairan. Semakin tinggi konsentrasi Pb maka semakin besar tingkat kerusakan ikan tersebut.

Ikan bandeng dipilih sebagai objek penelitian dikarenakan ikan bandeng merupakan ikan yang dibudidayakan di tambak dan salah satu jenis ikan ekonomis yang banyak digemari oleh masyarakat indonesia. Ikan bandeng yang dibudidayakan di tambak dapat mudah terpapar oleh logam berat Pb secara langsung maupun tidak langsung (Madusari *et al.*, 2016). Apabila ikan bandeng yang telah tercemari limbah logam Pb tersebut dikonsumsi masyarakat, maka akan berdampak bahaya bagi kesehatan. Karena hal tersebut dapat menyebabkan anemia, kerusakan sistem saraf, kerusakan ginjal, terganggunya sistem reproduksi, turunnya IQ, dapat berpengaruh terhadap penyerapan zat oleh tulang untuk pertumbuhan, dan dapat merangsang lahirnya bayi prematur (Arifin, 2002 dan Arisandi, 2004 dalam Wibowo & Mukono, 2014).

Mekanisme logam berat timbal masuk ke dalam tubuh ikan bandeng dapat melalui tiga tahapan 1) melalui pernafasan atau insang yang menyerap logam

berat. 2) melalui makanan yang diserap oleh saluran pencernaan. 3) penyerapan air ke dalam permukaan tubuh. Dalam jangka waktu panjang logam berat yang terdapat pada ikan dapat mempengaruhi organ-organ internal (seperti hati dan ginjal) dan jaringan insang. Peredaran zat berbahaya seperti logam berat ke dalam tubuh akan menyebabkan kerusakan permeabilitas membran sehingga dapat mengganggu proses pembentukan ATP yang dilanjutkan dengan terganggunya sistem perpindahan ion dalam tubuh (Connel and Miller, 1995 dalam Madusari *et al.*, 2016). Sedangkan jika pada manusia timbal dalam aliran darah dilakukan oleh eritrosit. Setelah masuk ke dalam plasma kemudian didistribusikan ke otak, hati, ginjal, kulit dan muskulus skeletal. Di dalam intrasel timbal akan berikatan dengan sulfhydryl dan menghambat sintesa heme. Dengan perlahan (waktu paruh dalam tubuh 5 - 10 tahun), timbal akan dikeluarkan dari tubuh melalui ginjal. Selain itu, sebagian kecil juga bisa dikeluarkan melalui fecal dan keringat (Siwiendrayanti *et al.*, 2016).

Pencemaran logam berat yang berdampak negatif pada manusia yang menggunakan air dan organisme yang ada di dalam sungai, salah satunya ialah kemunduran IQ dan kerusakan otak yang ditimbulkan dari emisi timbal. Selain itu, timbal juga dapat mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran sel darah merah yang mengakibatkan tekanan darah tinggi (Dessy, 2012 dalam Damayanti *et al.*, 2020). Pb menghambat sintesis heme melalui inhibisi *d-aminolevulinat dehidratase* (ALAD), ferokelatase, dan penggunaan koproporfin. Hal ini akan menyebabkan akumulasi asam levulinat, koproporfin dan protoporfirin IX serta Fe nonheme dalam eritrosit. Penghambatan sintesis heme ditunjukkan dengan

terjadinya anemia. Pb juga menghambat enzim *pirimidin-5'-nukleotidase* yang dapat meningkatkan kerapuhan eritrosit (sel darah merah)(Rahayu & Solihat, 2018).

Maka dalam kesempatan ini, penulis tertarik untuk mereview beberapa jurnal tentang “Gambaran Histologi Organ Insang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang Terpapar Logam Berat Timbal (Pb)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana gambaran histologi organ insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang terpapar logam berat timbal (Pb).

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran histologi organ insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang terpapar logam berat timbal (Pb).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat yang diharapkan yaitu dapat menambah pengetahuan dan informasi terkait dengan gambaran histologi organ insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang terpapar logam berat timbal (Pb).

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan atau penyuluhan terhadap masyarakat mengenai ikan bandeng yang terpapar logam berat timbal (Pb) juga sebagai bahan untuk penelitian selanjutnya serta dapat dijadikan data pembanding pada penelitian dengan topik yang sama terkait dengan gambaran histologi organ insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang terpapar logam berat timbal (Pb).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Logam Berat

Logam berat ialah benda padat atau cair yang mempunyai berat 5 gram atau lebih untuk setiap cm^3 . Berdasarkan kebutuhannya logam berat dibedakan menjadi logam esensial dan logam non esensial. Logam esensial merupakan logam yang bermanfaat dalam tubuh makhluk hidup, sedangkan logam berat non esensial merupakan logam berat yang keberadaannya dalam tubuh organisme belum diketahui manfaatnya seperti halnya timbal (Pb) (Mulyanto, 1992 dalam Yolanda *et al.*, 2017). Logam berat merupakan zat pencemar yang berbahaya karena adanya sifat-sifat logam berat yang tidak dapat terurai (*non degraded*) dan mudah diabsorpsi oleh biota yang berada disekitarnya (Wood, 1979 dalam Jupriyati *et al.*, 2013). Ikan merupakan salah satu biota air yang dapat dijadikan salah satu indikator tingkat pencemaran logam berat yang terjadi di dalam perairan. Apabila di dalam tubuh ikan telah terkandung kadar logam berat yang cukup tinggi dan sudah melebihi batas normal yang telah ditentukan, maka perairan tersebut dapat dikatakan telah terjadi pencemaran dalam perairan maupun lingkungan (Jannah *et al.*, 2017).

2.1.1 Logam Berat Timbal (Pb)

Timbal merupakan logam berat dengan lambang Pb yang berasal dari bahasa latin yaitu plumbum (Panna, 2009 dalam Jannah *et al.*, 2017). Timbal (Pb) merupakan salah satu unsur logam berat yang tidak dapat terurai oleh proses alam (Zhang *et al.*, 2007 dalam Jupriyati *et al.*, 2013). Logam berat timbal (Pb) adalah

salah satu bahan pencemar pada perairan. Industrialisasi menimbulkan efek negatif berupa limbah industri baik yang berbentuk padat maupun cair berpengaruh terhadap lingkungan sekitarnya. Apabila limbah tersebut dilepaskan ke perairan bebas, maka akan terjadi perubahan nilai dari perairan itu baik kualitas maupun kuantitas sehingga perairan dapat dianggap tercemar (Palar, 2004 dalam Arisandy *et al.*, 2012). Apabila di perairan pencemaran Pb konsentrasinya sudah melebihi ambang batas yang telah ditentukan, maka dapat menyebabkan kematian bagi biota perairan tersebut (Suharto, 2005 dalam Setiawan, 2014).

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 7387 : 2009) untuk batas maksimum pencemaran logam berat timbal pada ikan dan produk olahannya adalah 0,3 mg/kg. Apabila ikan yang mengandung timbal dikonsumsi oleh manusia maka akan berdampak buruk bagi manusia yang mengkonsumsinya, sehingga akan menyebabkan gangguan pada kesehatan manusia tersebut. Menurut Supriyanto *et al.*, (2007) dalam Jannah *et al.*, (2017), absorpsi timbal di dalam tubuh sangat lambat, sehingga terjadi akumulasi dan menjadi dasar keracunan yang progresif. Apabila terkena keracunan timbal menyebabkan kadar Pb yang tinggi dalam hati. Ternyata selain mengganggu kesehatan, timbal juga dapat mengganggu sistem reproduksi pria yaitu dapat menurunkan kualitas semen. Dalam Baloch *et al.*, (2020), paparan timbal yang dapat menurunkan kualitas semen pada pria yaitu sebesar 5,29 – 7,25 µg/dl.

2.2 Ikan Bandeng

Ikan bandeng dikenal juga sebagai ikan bolu, yang merupakan jenis ikan air tawar yang biasanya dibudidayakan di tambak yang sangat populer di Asia

Tenggara, khususnya di Sulawesi Selatan. Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan salah satu spesies yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat dan termasuk dalam familia *chanidae* (Haeriah, 2018).

2.2.1 Taksonomi Ikan Bandeng



Gambar 2.1 Ikan Bandeng

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Subphylum : *Vertebrata*
Class : *Osteichthyes*
Ordo : *Gonorynchiformes*
Family : *Chanidae*
Genus : *Chanos*
Spesies : *Chanos chanos*
Nama dagang : *Milkfish*
Nama lokal : Bolu, muloh, ikan agam

2.3 Organ Insang

Ikan merupakan salah satu biota air yang dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan. Jika di dalam tubuh

ikan tersebut telah terkandung kadar logam berat yang tinggi dan melebihi batas normal yang telah ditentukan, maka telah terjadi suatu pencemaran dalam lingkungan (Darmono, 1995 dalam Jannah *et al.*, 2017). Selain masuk ke dalam tubuh organisme melalui rantai makanan, logam berat juga dapat masuk melalui insang dan difusi melalui permukaan kulit (Palar, 1994 dalam Hayatun, 2019).

Insang merupakan organ tubuh ikan yang sensitif terkait perubahan lingkungan perairan, insang dikatakan sensitif dikarenakan insang adalah tempat terjadinya kontak langsung dimana pertama kali masuknya polutan dari lingkungan perairan ke dalam tubuh ikan. Insang ikan juga sensitif terhadap parasit, bakteri dan penyakit jamur (Hayatun, 2019). Insang terbentuk dari lengkungan tulang rawan yang mengeras, dan beberapa filamen insang di dalamnya. Dari setiap filamen insang terdiri atas banyak lamela yang merupakan tempat pertukaran gas, didukung oleh struktur lamela yang tersusun atas sel-sel epitel yang tipis pada bagian luar, sedangkan pada bagian dalam tersusun atas membran dasar dan sel-sel tiang sebagai penyangga. Pinggiran lamela yang tidak menempel pada lengkung insang sangat tipis, ditutupi oleh epitelium dan mengandung jaringan pembuluh darah kapiler (Fujaya, 2004 dalam Yolanda *et al.*, 2017).

2.3.1 Paparan Logam Berat Timbal (Pb) pada Organ Insang

Apabila insang ikan terkena paparan logam berat timbal maka akan menyebabkan kerusakan-kerusakan yang diakibatkan oleh pengikatan lendir terhadap sejumlah timbal yang melewati lamela sehingga menghalangi proses

pertukaran gas-gas dan ion pada lamela dalam sistem respirasi (Yolanda *et al.*, 2017).

Kerusakan yang mungkin terjadi pada organ insang, yaitu :

1. Edema

Menurut Fitriawan *et al.*, (2011) dalam Yolanda *et al.*, (2017) Edema merupakan pembekakan sel yang dimana pembekakan tersebut seperti terisi cairan darah yang diakibatkan masuknya timbal ke dalam insang yang ditandai dengan membran basal mulai meregang lepas, sel lacuna menyempit sehingga menyebabkan insang mengalami defisiensi fungsi dan kesulitan dalam proses pernafasan dan metabolisme tubuh mulai terganggu. Menurut Rennika *et al.*, 2013 dalam (Yolanda *et al.*, 2017) menyatakan bahwa edema disebabkan karena masuknya timbal ke dalam insang yang mengakibatkan sel bersifat iritatif sehingga sel akan membengkak.

2. Hyperplasia

Hyperplasia merupakan pembentukan jaringan secara berlebihan karena bertambahnya sel. Lamela yang mengalami hyperplasia mengakibatkan terjadinya penebalan jaringan epitel di ujung filamen atau penebalan jaringan epitelium yang terletak di dekat dasar lamela (Susanah, 2011 dalam Yolanda *et al.*, 2017).

3. Nekrosis

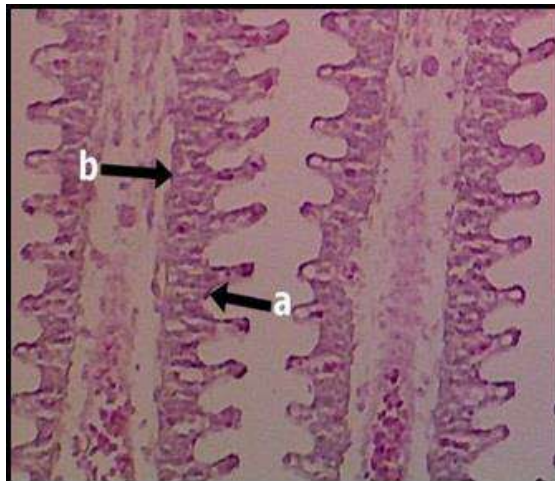
Nekrosis (kematian sel) dapat terjadi karena adanya senyawa asing yang masuk ke dalam tubuh, dimana senyawa tersebut yang menyebabkan sel tidak dapat melaksanakan proses metabolisme sehingga tidak terbentuk energi untuk kelangsungan hidup sel (Yolanda *et al.*, 2017). Nekrosis juga dapat terjadi karena

hyperplasia dan fusi lamela sekunder yang berlebihan, sehingga jaringan insang tidak terbentuk lagi (Mulyani *et al.*, 2014).

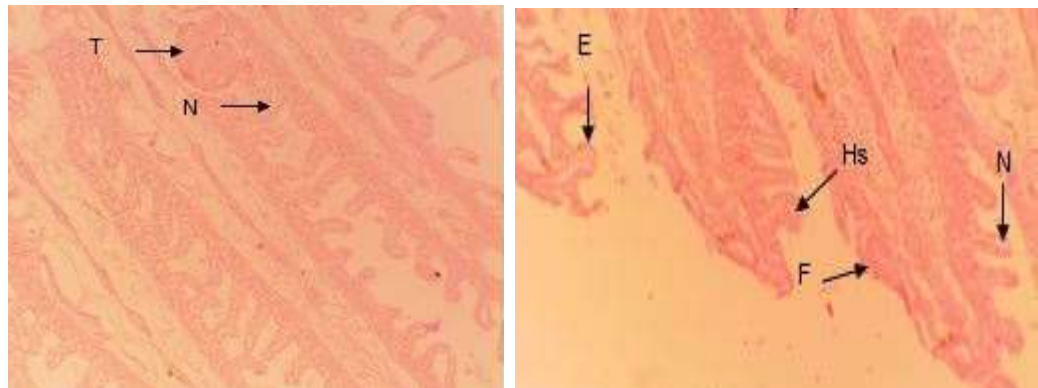
4. Fusi

Menurut Robert (2001) dalam Mulyani *et al.*, (2014) mengatakan bahwa fusi lamela merupakan penempelan dua bagian lamela sekunder. Fusi lamela juga diakibatkan oleh adanya lendir yang berlebihan pada insang sehingga akan menutup lamela sekunder. Dan menurut Sipahutar *et al.*, (2013) fusi lamela terjadi akibat adanya peningkatan patologi hyperplasia secara terus menerus dan menyebabkan terisinya ruang antar lamela sekunder oleh sel – sel baru sehingga memicu terjadinya pelekatan pada kedua sisi lamela.

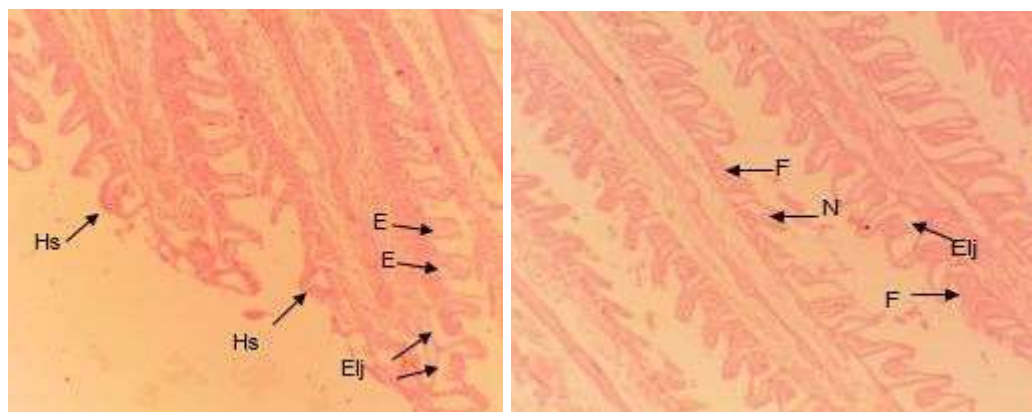
2.3.2 Gambaran Histologi pada Organ Insang



Gambar 2.2 Histopatologi insang ikan yang belum terpapar (a) Lamela sekunder; (b) Lamela primer. (Sumber : Yolanda *et al.*, 2017)



Gambar 2.3 Histopatologi insang. Pewarnaan HE; Perbesaran 100x.
Kejadian telangeaktasis (T), nekrosis pada lamela sekunder (N), edema pada lamela sekunder (E), hyperplasia (Hs), fusi pada lamela sekunder (F).
(Sumber : Juanda & Edo, 2018)



Gambar 2.4 Histologi insang. Pewarnaan HE; Perbesaran 40x.
Hyperplasia pada lamela sekunder (Hs), edema pada lamela sekunder (E), adanya jaringan yang lepas (Elj), fusi pada lamela sekunder (F), nekrosis pada lamela sekunder (N). (Sumber : Juanda & Edo, 2018)

2.4 Dampak Timbal Bagi Manusia

Jika air dan ikan sudah terpapar oleh logam berat Pb dan dikonsumsi oleh masyarakat secara terus-menerus dalam waktu yang cukup lama dapat mengganggu kesehatan, Pb reaktif dan berinteraksi dengan logam lainnya, maka

daya toksisitas dari logam berat Pb banyak dipengaruhi oleh logam esensial yang terdapat dalam makanan seperti Fe, Ca, Zn, Cu, Co. Pada umumnya defisiensi dari unsur-unsur tersebut dapat menaikkan absorpsi Pb sehingga terjadi keracunan, apabila unsur-unsur tersebut berlebihan dapat mencegah terjadinya keracunan (Yusuf, 2011). Di dalam tubuh manusia, timbal (Pb) dapat menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) dan sebagian kecil Pb diekskresikan lewat urin atau feses karena sebagian terikat oleh protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak dan rambut (Minarti et al., 2015). Keracunan akut dapat terjadi apabila timbal masuk ke dalam tubuh melalui makanan dengan menimbulkan gejala berupa mual, muntah, sakit perut, kelainan fungsi otak, tekanan darah naik, anemia berat, keguguran, penurunan fertilitas pada laki-laki, gangguan sistem saraf dan kerusakan ginjal (Agustina, 2014).

Otot (daging) ikan adalah bagian yang dapat dimakan dari ikan dan sering digunakan dalam menilai risiko kesehatan manusia dalam kaitannya dengan konsumsi ikan laut (Damayanti et al., 2020). Tingkat keamanan konsumsi daging ikan diperoleh dengan menentukan batas maksimum konsentrasi dari bahan pangan terkonsentrasi logam berat yang boleh dikonsumsi per minggu (*Maximum Weekly Intake*), penentuan batas maksimum konsumsi daging ikan menggunakan angka ambang batas yang diterbitkan oleh *World Health Organization* (WHO) dan *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive* (JECFA). *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive* (JECFA) menentukan angka toleransi batas konsumsi per minggu untuk logam berat Pb adalah 25 µg/kg berat

badan (Hadinoto & Setyadewi, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hadinoto & Setyadewi, (2020) setelah dilakukan perhitungan batas maksimum konsentrasi logam berat timbal dalam daging ikan yang dikonsumsi selama satu minggu untuk orang dewasa (berat badan 60 kg) adalah 18,16 – 59,52 gram/minggu. Sedangkan konsumsi daging ikan untuk anak-anak (berat badan 15 kg) adalah 4,54 – 14,88 gram/minggu.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Literature Review* yaitu, metode yang dipakai untuk mengumpulkan data atau sumber yang berhubungan pada sebuah topik tertentu yang bisa didapat dari berbagai sumber jurnal. *Literature Review* atau kajian literatur merupakan penelitian yang mengkaji atau meninjau secara kritis pengetahuan, gagasan, atau temuan yang terdapat di dalam tubuh literatur berorientasi akademik (*academic-oriented literature*) (Supriyati & Abraham, 2021).

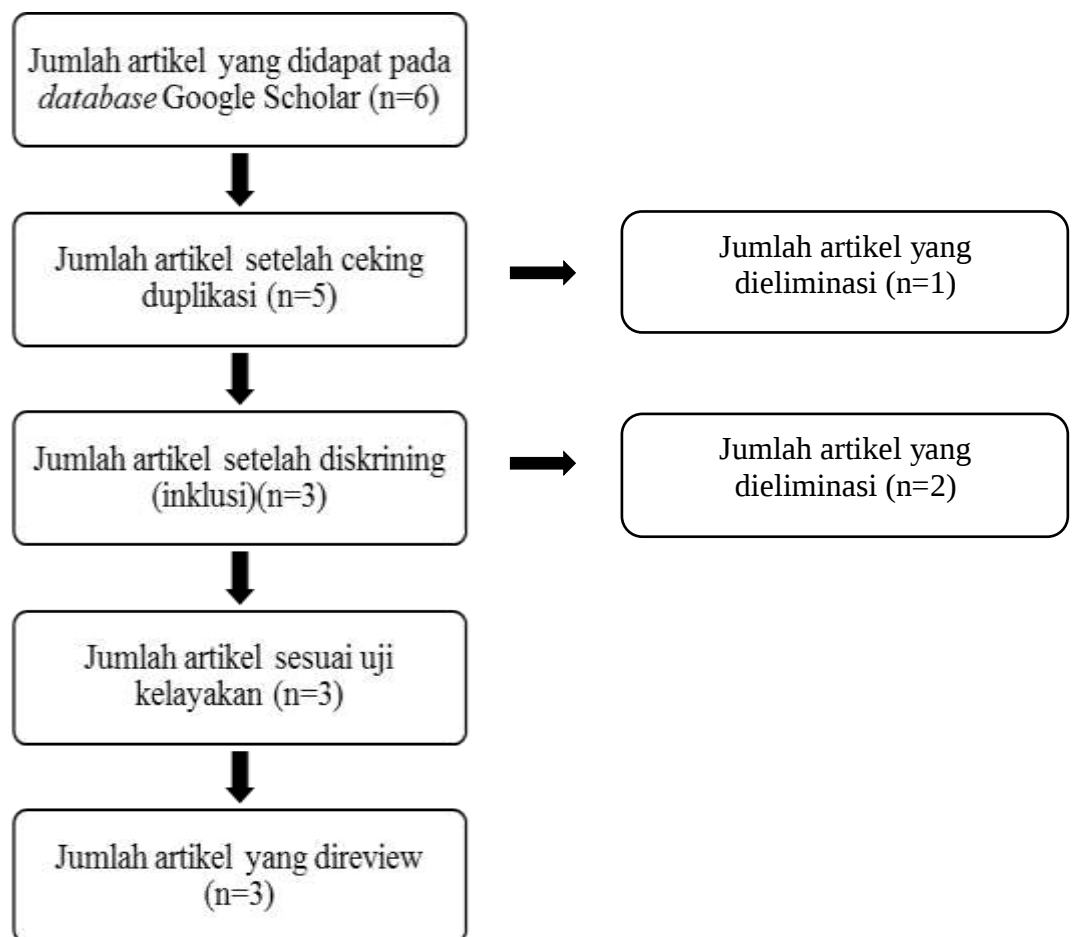
3.2 Strategi Pencarian

Sumber pencarian literatur ini yaitu dengan mencari beberapa jurnal penelitian yang dipublikasikan melalui Google Scholar, waktu pencarian (Februari 2021 – Maret 2021), kata kunci yang digunakan yaitu “*Gambaran histologi insang, ikan bandeng dan logam berat timbal (Pb)*”. Jurnal yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi selanjutnya akan dianalisis. Literatur review ini menggunakan terbitan tahun 2015-2020 dan dapat diakses *full text*. Kriteria jurnal yang direview adalah artikel penelitian yang berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh bukan dari pengamatan langsung. Namun, diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Sumber data sekunder yang didapat

berupa artikel jurnal yang relevan dengan topik dilakukan menggunakan *database* Google Scholar.

Setelah mengumpulkan data melalui *database*, Lalu peneliti menggunakan metode PRISMA (*preferre Reporting Items For Systematic Reviews and Meta Analysis*) untuk mendapatkan artikel yang diinginkan untuk diteliti yang dijelaskan pada diagram dibawah berikut :



Gambar 3.1 Diagram PRISMA

3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Untuk menentukan kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian *Literature Review* ini, untuk merumuskan pertanyaan penelitian ini menggunakan metode PICO. PICO dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Populasi (*Population*)

Populasi pada penelitian ini adalah organ insang ikan bandeng.

b. Intervensi (*Intervention*)

Intervensi pada penelitian ini adalah organ insang ikan bandeng yang terpapar logam berat timbal (Pb).

c. Perbandingan (*Comparison*)

Perbandingan pada penelitian ini adalah organ insang ikan bandeng yang belum terpapar logam berat timbal (Pb).

d. Hasil Ukur (*Outcome*)

Hasil yang diukur dalam penelitian ini adalah mengetahui kerusakan dan gambaran histologi organ insang yang terpapar logam berat timbal (Pb).

3.3.1 Kriteria Inklusi

a. Jurnal yang diambil terbitan tahun 2015-2020.

b. Jurnal yang memiliki gambaran histologi organ insang ikan bandeng yang terpapar logam berat timbal (Pb).

c. Jurnal berbahasa Indonesia dan Inggris.

d. Jurnal dapat diakses *full text*.

3.3.2 Kriteria Eksklusi

- a. Jurnal terbitan dibawah tahun 2015.
- b. Jurnal dengan metode *Literature Review*.
- c. Jurnal tidak dapat diakses fulltext.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran histologi organ insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang terpapar logam berat timbal (Pb). Pencarian data jurnal yang digunakan untuk di review pada penelitian ini yaitu menggunakan database google scholar. Berdasarkan kata kunci yang telah dimasukkan ditemukan sebanyak 6 jurnal. Lalu didapatkan 3 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi, yang diterbitkan dari tahun 2015 sampai dengan 2019. Hasil penelitian tersebut dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 4.1 Jurnal hasil penelitian *Literature review*

Jurnal	1	2	3
Peneliti	Rr. Juni Triastuti, Singgih Aditama dan Boedi Setya Raharja	Maftuch, Marsoedi, Vendrita Damayanti Putri, Moh. Holil Lulloh, Febi Kesid Haryo Wibisono	Alfi Hermawati Waskita Sari
Tahun	2015	2015	2019
Judul	Studi Bioakumulasi Timbal (Pb) pada Ikan Bandeng (<i>Chanos Chanos</i> Forskall) di Tambak Sekitar Perairan Sungai Buntung, Kabupaten Sidoarjo	Studi Ikan Bandeng (<i>Chanos Chanos</i>) yang Dibudidayakan di Tambak Tercemar Limbah Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) di Kalanganyar, Sidoarjo, Jawa Timur Terhadap Histopatologi Hati, Ginjal dan Insang	Histopatologi Insang Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>) yang tertangkap di Muara Tukad Badung, Bali

Sampel	Ikan Bandeng yang diambil dari pertambakan	Ikan Bandeng yang diambil dari pertambakan	Ikan Bandeng yang diambil dari Muara Tukad Badung secara acak
Metode Penelitian	Deskriptif	Deskriptif	Deskriptif
Hasil Penelitian	Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi timbal tertinggi yang terkandung dalam ikan bandeng adalah 0,19 ppm. Sehingga gambaran histopatologi insang ikan bandeng menunjukkan bahwa insang ikan bandeng mengalami sel nekrosis (kematian sel), <i>rupture</i> pada lamella sekunder, dan kongesti.	Hasil dari pengujian logam berat timbal pada air tambak yaitu <0,0044 mg/L. Sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada insang ikan bandeng yaitu hyperplasia, fusi, dan nekrosis.	Dari hasil pengukuran logam berat timbal didapatkan 0,0101 mg/L yang dapat menyebabkan kerusakan pada insang ikan bandeng yaitu oedema, hipertropi, hyperplasia, telangiektasis, fusi lamella, dan <i>lifthing epithelial</i> .
Laman	https://www.e-journal.unair.ac.id/JIPK/article/view/11245	https://www.jeest.ub.ac.id/index.php/jeest/article/view/44	https://ojs.unud.ac.id/index.php/jmas/article/download/51646/30625

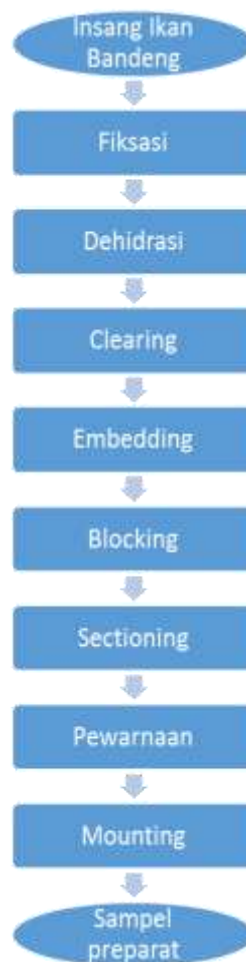
4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran histologi organ insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang terpapar logam berat timbal (Pb) dengan menggunakan metode *literature review*. Didapatkan 3 jurnal yang sesuai dengan tema penelitian.

Insang merupakan organ yang terletak di bagian tubuh ikan terluar sehingga berhubungan langsung dengan air sebagai media hidupnya, maka organ inilah yang pertama kali akan mendapat pengaruh jika lingkungan air tercemar oleh

bahan pencemar baik yang terlarut maupun yang tersuspensi (Sandi, 1994 dalam Yolanda *et al.*, 2017). Salah satu tanda kerusakan ikan yaitu dapat ditunjukkan dari keadaan histologi insang ikan tersebut. Semakin tinggi konsentrasi timbal maka akan semakin besar tingkat kerusakan ikan tersebut (Yolanda *et al.*, 2017).

Dari ketiga jurnal penelitian yang direview terdapat persamaan dan perbedaan. Untuk perbedaan dari ketiga jurnal diantaranya terletak dari cara pengambilan sampel ikan bandeng yang digunakan peneliti dan hasil penelitiannya. Sedangkan untuk persamaannya yaitu ketiga jurnal menjelaskan mengenai kerusakan organ insang yang terpapar logam berat timbal (Pb). Metode penelitian yang digunakan pada ketiga jurnal penelitian tersebut juga sama yaitu deskriptif. Metode deskriptif adalah metode yang memiliki tujuan menyajikan gambaran dengan memusatkan perhatian pada masalah-masalah aktual (sekarang) berdasarkan pengumpulan data dan fakta, untuk meramalkan hubungan antara variabel (Maftuch *et al.*, 2015). Dan dilihat dari tahap pembuatan preparat histologi yaitu meliputi tahap fiksasi, dehidrasi, *clearing*, *embedding*, blocking, *sectioning*, pewarnaan dan *mounting*.



Gambar 4.1 Tahap pembuatan preparat sampel

Tahap pertama adalah fiksasi yang merupakan tahapan paling penting untuk proses pembuatan sediaan, fiksasi ini menggunakan larutan formalin dengan cara merendamkan jaringan tersebut. Selanjutnya dilakukan dehidrasi yaitu proses menghilangkan air dan zat fiksatif dari komponen jaringan dengan cara merendam jaringan di dalam 70% etanol, kemudian dilanjutkan ke larutan 95% dan 100% (Absolut). Selanjutnya tahap *clearing* yang digunakan untuk mengeluarkan alkohol dari jaringan dengan menggunakan larutan *xylol*, apabila tahap ini berhasil maka jaringan tersebut akan memiliki penampilan bening atau transparan.

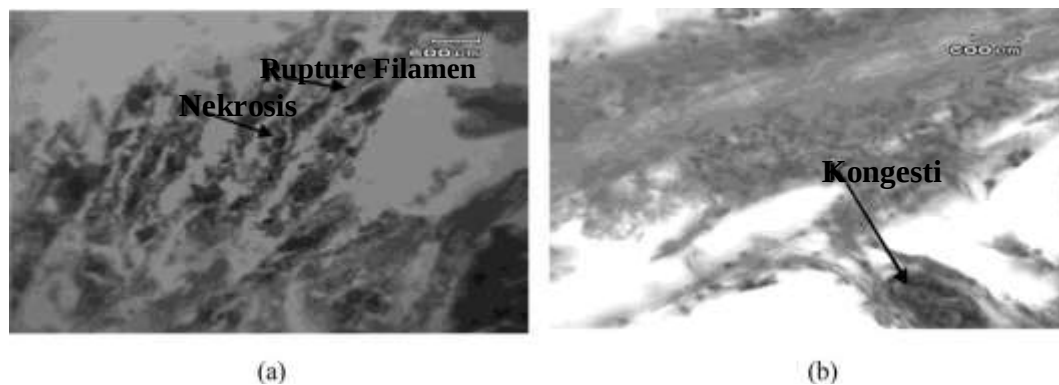
Kemudian tahap berikutnya adalah *embedding* yang merupakan proses untuk mengeluarkan cairan pembening dari jaringan dan digantikan dengan parafin. Setelah itu dilakukan blocking yaitu proses penanaman jaringan pada *base mold* dengan menggunakan parafin cair. Selanjutnya *sectioning* merupakan proses pemotongan blok preparat dengan menggunakan mikrotom. Setelah itu dilakukan pewarnaan hematoxylin eosin. Teknik pewarnaan ini merupakan salah satu pewarnaan jaringan utama yang digunakan dalam histologi. Dan tahap terakhir adalah *mounting* yaitu proses perekatan preparat dengan menggunakan entelan yang berfungsi untuk mengawetkan jaringan (Khristian & Inderiati, 2017).

Pada jurnal pertama yang ditulis oleh Rr. Juni Triastuti, Singgih Aditama dan Boedi Setya Raharja yang berjudul Studi Bioakumulasi Timbal (Pb) pada Ikan Bandeng (*Chanos Chanos* Forskall) di Tambak Sekitar Perairan Sungai Buntung, Kabupaten Sidoarjo. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. Untuk pembuatan dan analisis preparat histologi insang ikan bandeng dilakukan di Laboratorium Patologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya. Sedangkan untuk analisis timbal (Pb) pada sampel air dan ikan bandeng dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK). Lokasi pengambilan sampel dibagi beberapa titik/stasiun berdasarkan aliran sungai yang masuk ke daerah tambak budidaya ikan bandeng (Triastuti *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian, stasiun 1 yang terletak di desa Tambak Sawah dan kondisi pengambilan sampelnya berdekatan dengan pemukiman warga. Konsentrasi logam berat timbal dalam air tambak pada stasiun 1 sebesar 0,005

ppm dan pada ikan bandeng sebesar 0,177 ppm. Stasiun 2 berada di desa Tambak Rejo yang berdekatan dengan daerah industri, konsentrasi logam berat timbal dalam air tambak pada stasiun 2 sebesar 0,011 ppm dan pada ikan bandeng sebesar 0,190 ppm. Stasiun 3 berada di desa Tambak Rejo tepatnya berada di pertemuan dua aliran sungai yaitu Sungai Gede dan Sungai Buntung, konsentrasi logam berat timbal dalam air tambak pada stasiun 3 ini yaitu sebesar 0,008 ppm dan pada ikan bandeng sebesar 0,186 ppm. Dan stasiun 4 di daerah muara Sungai Buntung, konsentrasi logam berat timbal dalam air tambak pada stasiun 4 sebesar 0,000 ppm dan pada ikan bandeng 0,175 ppm (Triastuti *et al.*, 2015).

Dari hasil tersebut menunjukkan konsentrasi logam berat timbal masih berada di bawah baku mutu yang telah ditetapkan SNI 7387:2009 tentang batas maksimum pencemaran logam berat timbal pada ikan dan produk olahannya adalah 0,3 mg/kg dan untuk air keperluan perikanan yaitu 0,03 ppm. Konsentrasi logam berat timbal tertinggi dari semua stasiun yaitu stasiun 2 yang terkandung dalam ikan bandeng sebesar 0,190 ppm. Hal tersebut disebabkan karena konsentrasi timbal dalam air tambak tertinggi juga terdapat pada stasiun 2. Berdasarkan gambar histologi insang ikan bandeng diketahui adanya perubahan yang ditimbulkan akibat masuknya bahan pencemar (salah satunya timbal) ke dalam tubuh ikan bandeng. Hasil analisa histologi insang tersebut menunjukkan bahwa insang ikan bandeng mengalami kongesti, sel nekrosis (kematian sel) dan *rupture* filamen (Triastuti *et al.*, 2015).

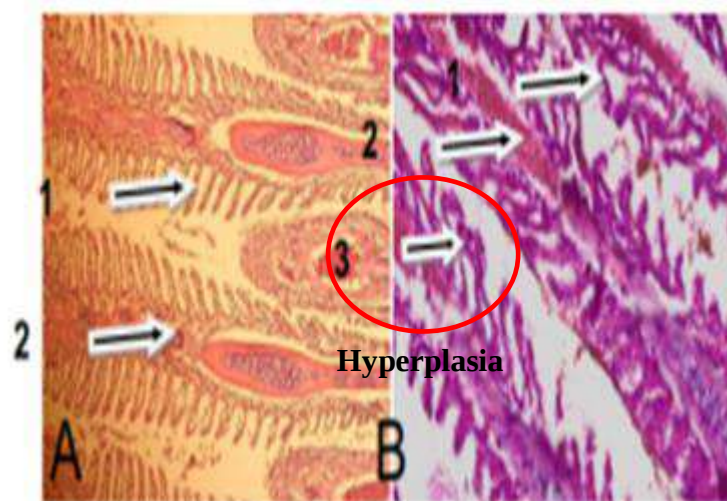


Gambar 4.2 Histologi organ insang ikan bandeng (*Pewarnaan HE; 1000x; Olympus BX-50. Pentax optio 230 Camera Digital 2.0 megapixel*). (Sumber : Triastuti *et al.*, 2015)

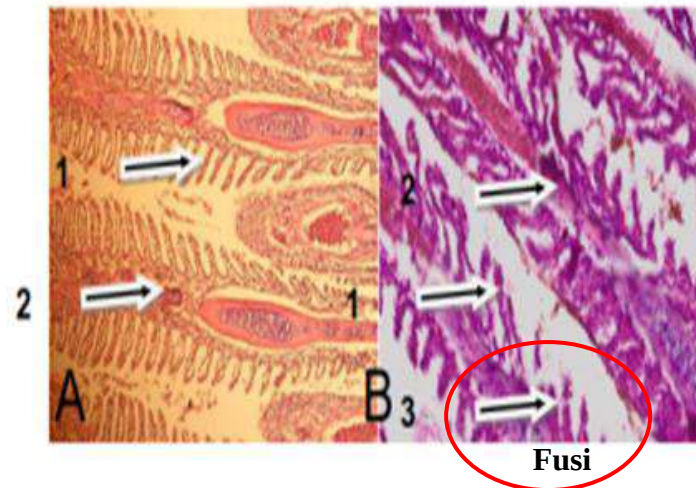
Pada jurnal kedua yang ditulis oleh Maftuch, Marsoedi, Vendrita Damayanti Putri, Moh. Holil Lulloh, Febi Kesid Haryo Wibisono yang berjudul Studi Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) yang Dibudidayakan di Tambak Tercemar Limbah Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) di Kalanganyar, Sidoarjo, Jawa Timur Terhadap Histopatologi Hati, Ginjal dan Insang. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil air sebanyak 1,5 L dan sampel sedimen dari tambak di Desa Kalanganyar kemudian diletakkan dalam *coolbox* lalu dianalisa kandungan logam berat timbal (Pb) di Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I Malang. Untuk sampel ikan bandeng yang diambil yaitu dibedakan menjadi tiga jenis sampel berdasarkan lama pemeliharaan ikan bandeng, yaitu pemeliharaan 1 bulan, 2 bulan dan 3 bulan (Maftuch *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian logam berat timbal pada air tambak didapatkan konsentrasi sebesar 0,0044 mg/L. Air tambak tersebut berada dalam

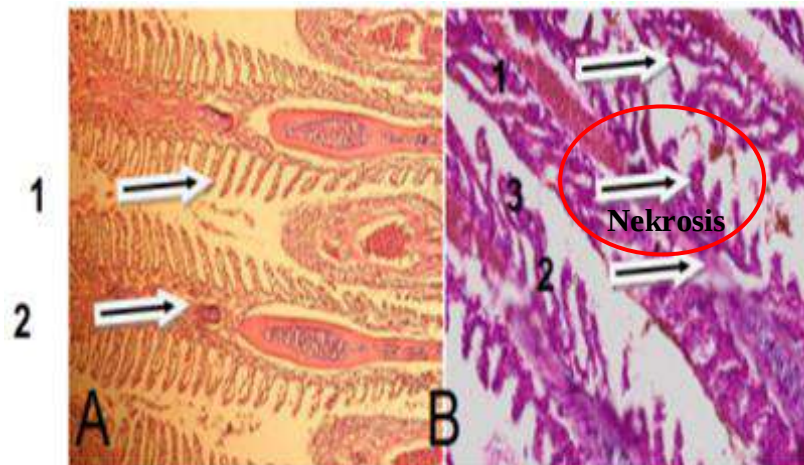
baku mutu yang kurang baik karena keberadaan timbal di perairan tambak berada di atas ambang batas yang telah dipersyaratkan. Dengan konsentrasi logam berat timbal tersebut ditemukan kerusakan histologi pada organ insang yaitu hyperplasia, fusi dan nekrosis. Lama pemeliharaan pada ikan bandeng pada tambak yang tercemar limbah logam berat timbal (Pb) dapat memberikan peningkatan terhadap nilai skoring kerusakan hyperplasia pada jaringan insang. Namun, tidak meningkatkan kerusakan fusi dan nekrosis pada jaringan insang. Sehingga semakin lama usia pemeliharaan meningkatkan kerusakan hyperplasia, namun tidak meningkatkan kerusakan fusi dan nekrosis (Maftuch *et al.*, 2015).



Gambar 4.3 Kerusakan hyperplasia. Gambar diambil menggunakan Mikroskop Binokuler Olympus CX22 dengan perbesaran 100x (Wibisono, 2015 dalam Maftuch *et al.*, 2015).



Gambar 4.4 Kerusakan fusi. Gambar diambil menggunakan Mikroskop Binokuler Olympus CX22 dengan perbesaran 100x (Wibisono, 2015 dalam Maftuch et al., 2015).

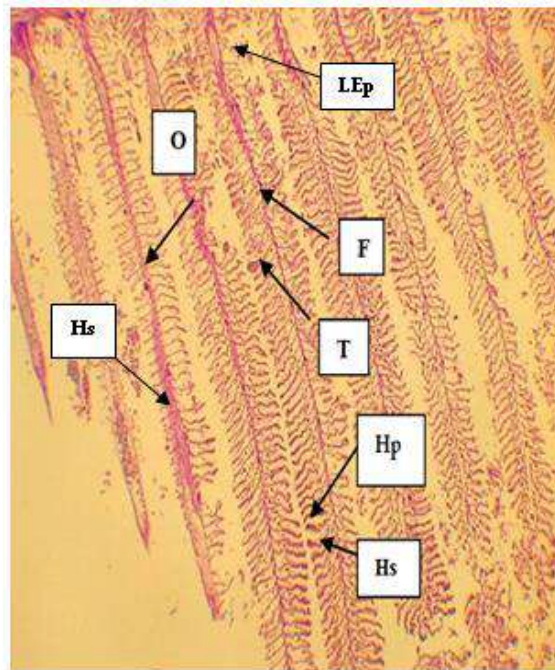


Gambar 4.5 Kerusakan nekrosis. Gambar diambil menggunakan Mikroskop Binokuler Olympus CX22 dengan perbesaran 100x (Wibisono, 2015 dalam Maftuch et al., 2015).

Pada jurnal ketiga yang ditulis oleh Alfi Hermawati Waskita Sari yang berjudul Histopatologi Insang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang tertangkap di

Muara Tukad Badung, Bali. Pengambilan sampel ikan bandeng dibagi di beberapa titik/stasiun yang diambil secara acak di Muara Tukad Badung, Bali. Stasiun 1 pada titik koordinat 8°44'05.2''S 115°11'15.6''E, stasiun 2 pada titik koordinat 8°44'13.7''S 115°11'13.9''E dan stasiun 3 pada titik koordinat 8°44'20.8''S 115°11'22.0''E. Analisa logam berat timbal tersebut dilakukan di Laboratorium Analitik Universitas Udayana. Sedangkan untuk analisis histopatologi organ insang ikan bandeng dilakukan di Balai Besar Veteriner (BB Vet) Denpasar, Bali. Sampel ikan bandeng terlebih dahulu dipingsankan dan dibedah, kemudian dilakukan pengambilan organ insang dan preparasi sampel. Sedangkan untuk tahap histologi yang dilakukan antara lain fiksasi jaringan, pemilihan jaringan, dehidrasi jaringan, pembuatan jaringan blok, pengirisan jaringan dan baru kemudian dilakukan pewarnaan jaringan. Setelah itu dilakukan pengamatan histologi jaringan insang ikan dengan menggunakan mikroskop (Sari, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian, pada pengujian logam berat timbal didapatkan pada stasiun 1 sebesar 0,0035 mg/L, pada stasiun 2 sebesar 0,0095 mg/L dan pada stasiun 3 sebesar 0,0101 mg/L. Berdasarkan MNLH tentang baku mutu air laut (biota laut) untuk logam berat timbal adalah sebesar 0,008 mg/L sehingga dapat disimpulkan bahwa pada stasiun 1 dan 2 nilai konsentrasi tersebut masih berada dibawah ambang batas, akan tetapi pada stasiun 3 telah melebihi dari ambang batas baku mutu air laut untuk biota air laut. Setelah dilakukan pengamatan keadaan histologi didapatkan kerusakan pada organ insang ikan bandeng yaitu kerusakan oedema, hipertropi, hiperplasia, telangiektasis, fusi lamella dan *lifting ephitelial* (Sari, 2019).



Gambar 4.6 Histologi Organ Insang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Muara Tukad Badung, Bali: Oedema (O); Hipertropi (Hp); Hyperplasia (Hs); Telangiektasis (T); Fusi lamella (F); Lifting ephitelial (LEp) (Sari, 2019).

Kongesti merupakan kapiler darah yang membengkak disebabkan oleh adanya peningkatan suatu volume darah dalam pembuluh darah (Wikiandy *et al.*, 2013). Kongesti ini terjadi akibat pembendungan darah yang disebabkan karena gangguan sirkulasi yang dapat mengakibatkan kekurangan oksigen dan zat gizi, apabila pembendungan ini berlangsung cukup lama, maka sel-sel tampak hilang (Yolanda *et al.*, 2017). Kerusakan nekrosis terjadi pada jurnal pertama dan kedua dengan tingkat konsentrasi timbal yang berbeda. Nekrosis adalah kematian sel yang dapat terjadi karena adanya senyawa asing yang masuk ke dalam tubuh, sehingga menghambat proses metabolisme yang menyebabkan tidak terbentuknya energi untuk kelangsungan hidup sel tersebut. Apabila insang mengalami nekrosis

maka akan terjadi gangguan pada proses pernapasan yang mengakibatkan oksigen untuk keperluan metabolisme menjadi sedikit sehingga menyebabkan ikan mati lemas (Yolanda *et al.*, 2017).

Hyperplasia terjadi pada jurnal kedua dan ketiga dengan hasil konsentrasi timbal yang berbeda. Hyperplasia merupakan salah satu tanda kerusakan jaringan yang ditandai dengan penambahan ukuran sel dan merupakan respon adaptif pertahanan tubuh terhadap benda asing (infeksi parasit) dan air media yang buruk (Juanda & Edo, 2018). Hyperplasia pada insang diakibatkan karena adanya kontak dari timbal yang mengakibatkan organ insang mengalami iritasi dan mengeluarkan mukus (lendir) sebagai perlindungan terhadap toksikan timbal. Tetapi mukus tersebut dapat menutup permukaan lamela insang sehingga menghambat pertukaran O₂ dan CO₂, sehingga menyebabkan transportasi oksigen ke seluruh tubuh menjadi terganggu (Yolanda *et al.*, 2017). Kerusakan fusi juga terjadi pada jurnal kedua dan ketiga yang merupakan penempelan dua bagian lamela sekunder yang diakibatkan oleh adanya lendir yang berlebihan pada insang sehingga akan menutup lamela sekunder (Fitriawan *et al.*, 2011 dalam Yolanda *et al.*, 2017). Fusi ini terjadi akibat berkurangnya elastisitas epitel dalam menyangga organel di dalamnya dan menyebabkan terjadinya patahan pada lamela (Juanda & Edo, 2018).

Edema merupakan pembengkakan yang terdapat pada jaringan karena respon dari sel untuk melindungi diri dan bertahan hidup akibat paparan polutan kimia, keracunan amonia dan adanya parasit yang menempel pada insang (Juanda & Edo, 2018). Pembengkakan sel tersebut diakibatkan karena masuknya timbal ke

dalam organ insang atau penimbunan cairan secara berlebihan di dalam jaringan tubuh yang ditandai dengan membran basal mulai meregang lepas, sel lacuna menyempit sehingga menyebabkan insang mengalami kesulitan dalam proses pernafasan dan metabolisme tubuh mulai terganggu (Yolanda *et al.*, 2017). Hipertropi adalah sel-sel lamella sekunder yang membesar, namun jumlahnya tidak bertambah. Sehingga hanya terjadi penebalan dan tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik (Juanda & Edo, 2018). Hipertropi terjadi akibat terjadinya penyumbatan senyawa yang bersifat toksik, meskipun senyawa tersebut berjumlah sedikit namun dapat terjadi proses bioakumulasi sehingga tubuh ikan terkontaminasi cukup lama (Lestari *et al.*, 2020). Telangiektasis dapat terjadi akibat adanya pembendungan lamela sekunder dan terjadi pembesaran ujung lamela sekunder yang bersifat permanen sehingga tampak seperti gelembung balon (Juanda & Edo, 2018). *Lifting ephitelial* dapat ditandai dengan bentuk yang tidak beraturan bahkan beberapa epithelium tampak terlepas, salah satunya disebabkan oleh hyperplasia sel epitel yang dapat menyebabkan pengangkatan sel epitel lamella (Sari, 2019).

Dampak bagi manusia yang mengkonsumsi air maupun ikan yang sudah terkena paparan logam berat timbal, di dalam tubuh manusia timbal akan menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) dan sebagian kecil Pb diekskresikan melalui urin atau feces karena sebagian terikat oleh protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak dan rambut (Minarti *et al.*, 2015). Apabila mengalami keracunan akut melalui makanan dapat menimbulkan gejala berupa mual, muntah,

sakit perut, tekanan darah naik bahkan kerusakan ginjal (Agustina, 2014). Sedangkan untuk dampaknya terhadap organ manusia, penulis belum mengkaji lebih jauh dan lebih spesifik dikarenakan keterbatasan sumber yang diperoleh. Penulis belum menemukan kajian yang membahas mengenai kerusakan histologi manusia yang diakibatkan dari mengkonsumsi ikan bandeng yang tercemar logam berat timbal (Pb).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah direview dapat disimpulkan bahwa terdapat kerusakan yang ditunjukkan pada gambaran histologi organ insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) akibat paparan logam berat timbal (Pb). Kerusakan tersebut diantaranya kongesti, nekrosis, rupture filamen, edema, hipertropi, hyperplasia, telangiektasis, *Lifting ephitelial* dan fusi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan dan dari uraian kesimpulan diatas peneliti menyarankan :

- 1) Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan lagi penelitian mengenai gambaran histologi organ insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang terpapar logam berat timbal (Pb) dan mengenai kerusakan histologi manusia yang ditimbulkan jika mengkonsumsi ikan bandeng yang sudah terpapar logam berat timbal (Pb).
- 2) Masyarakat dapat selalu memperhatikan makanan yang akan dikonsumsi dengan baik supaya tidak berdampak buruk bagi kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. 2014. Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan Dan Dampaknya Pada Kesehatan. *Teknobuga*, 1(1), 53–65.
<https://doi.org/10.1529/jtbb.v1i1.6405>
- Arisandy, K. R., Herawati, E. Y., & Suprayitno, E. 2012. Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Gambaran Histologi pada Jaringan *Avicennia marina* (forsk.) Vierh di Perairan Pantai Jawa Timur. *Penelitian Perikanan*, 1(1), 15–25.
- Baloch, S., Kazi, T. G., Baig, J. A., Afridi, H. I., & Arain, M. B. 2020. Science of the Total Environment Occupational exposure of lead and cadmium on adolescent and adult workers of battery recycling and welding workshops : Adverse impact on health. *Science of the Total Environment*, 720, 137549.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137549>
- Cahyani. 2017. ANALISIS KADAR TIMBAL PADA PERAIRAN DAN SEDIMEN SUNGAI LESTI KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE SPEKTROSKOPI SERAPAN ATOM (SSA). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(1), 51–66.
- Damayanti, J. T., Widhowati, D., Yanestria, S. M., & Aristi, H. 2020. BIOAKUMULASI TIMBAL (Pb) DAN NILAI ORGANOLEPTIK IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DARI TAMBAK KAWASAN INDUSTRI SIDOARJO. *Harpodon Boreneo*, 13(2), 71–75.
- Fitriani, A., Sulfikar, & Dini, I. 2014. Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) pada Sedimen dan Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Pantai Biringkassi Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep. *Sainsmat*, III(2), 191–202.
- Hadinoto, S., & Setyadewi, N. M. 2020. KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cd PADA IKAN DI TELUK AMBON DALAM PERHITUNGAN BATAS TOLERANSI MAKSIMUM. 01.
- Haeriah. 2018. ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA IKAN BANDENG (*Channos channos*) DI PERTAMBAKAN KECAMATAN PANGKAJENE. *Teknosains*, 12(2), 176–188.
<https://doi.org/10.24252/teknosains.v12i2.7597>
- Hayatun, N. 2019. Toksisitas Kadmium Terhadap Kesehatan Ikan. 1–3.
<https://doi.org/10.31219/osf.io/64juj>

- Ika, Tahril, & Said, I. 2012. ANALISIS LOGAM TIMBAL (Pb) DAN BESI (Fe) DALAM AIR LAUT DI WILAYAH PESISIR PELABUHAN FERRY TAIPA KECAMATAN PALU UTARA. *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4), 181–186.
- Indirawati, S. M. 2017. Pencemaran Pb dan Cd dan Keluhan Kesehatan pada Masyarakat di Kawasan Pesisir Belawan. *Jurnal Jumantik*, 2(2), 54–60.
- Jannah, R., Rosmaidar, Nazaruddin, Winaruddin, Balqis, U., & Armansyah, T. 2017. PENGARUH PAPARAN TIMBAL (Pb) TERHADAP HISTOPATOLOGIS HATI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*). *JIMVET*, 01(4), 742–748.
- Juanda, S. J., & Edo, S. I. 2018. HISTOPATOLOGI INSANG, HATI DAN USUS IKAN LELE (*Clarias gariepinus*) DI KOTA KUPANG, NUSA TENGGARA TIMUR. *SAINTEK PERIKANAN: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 14(1), 23–29. <https://doi.org/10.14710/ijfst.14.1.23-29>
- Jupriyati, R., Soenardjo, N., & Suryono, C. A. 2013. Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Pengaruhnya Terhadap Histologi Akar Mangrove *Avicennia marina* (Forssk). Vierh. di Perairan Mangunharjo Semarang. *Diponegoro Journal of Marine Research*, 3(1), 61–68. <https://doi.org/10.14710/jmr.v3i1.4598>
- Khristian, E., & Inderiati, D. 2017. *SITOHISTOTEKNOLOGI*.
- Lestari, S., Wiatmini, N. I., & Subagio, J. N. 2020. KANDUNGAN TIMBAL (Pb) DAN STRUKTUR HISTOLOGI LAMBUNG IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*) YANG HIDUP DI PERAIRAN UPAL PT. ITDC. *SIMBIOSIS*, VIII(2), 90–98.
- Madusari, B. D., Pranggono, H., & Linayati. 2016. *Analisis Kandungan Timbal (Pb), Cadmium (Cd) pada Air dan Ikan Bandeng (Chanos chanos) di Tambak Kota dan Kabupaten Pekalongan*. 658–668.
- Maftuch, Marsoedi, Putri, V. D., Lulloh, M. H., & Wibisono, F. K. H. 2015. STUDI IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) YANG DIBUDIDAYAKAN DI TAMBAK TERCEMAR LIMBAH KADMIUM (Cd) DAN TIMBAL (Pb)DI KALANGANYAR, SIDOARJO, JAWA TIMUR TERHADAP HISTOPATOLOGI HATI, GINJAL DAN INSANG. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, 02(02), 114–122.
- Minarti, F. A., Setiani, O., & Joko, T. 2015. Hubungan Paparan Timbal dengan Kejadian Gangguan Fungsi Hati Pada Pekerja Pengecoran Logam di CV.

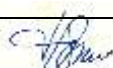
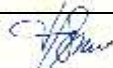
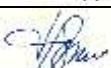
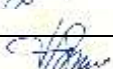
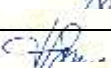
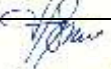
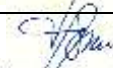
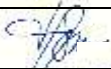
- Sinar Baja Cemerlang Desa Bakalan, Ceper Kabupaten Klaten. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 14(1), 1-6-6.
<https://doi.org/10.14710/jkli.14.1.1-6>
- Mulyani, F., Widiyaningrum, P., & Utami, N. 2014. UJI TOKSISITAS DAN PERUBAHAN STRUKTUR MIKROANATOMI INSANG IKAN NILA LARASATI (*Oreochromis niloticus*) YANG DIPAPAR TIMBAL ASETAT. *Jurnal MIPA Unnes*, 37(1), 1-6.
- Nurhuda, R., Arief, M., & Rahardja, B. S. 2013. Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan, Krustasea Dan Moluska Di Pantai Utara Bangkalan, Madura. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 5(2), 193-199.
- Rahayu, M., & Solihat, M. F. 2018. *TOKSIKOLOGI KLINIK*, 283.
- Rizkiana, L., Karina, S., & Nurfadillah. 2017. Analisis Timbal (Pb) Pada Sedimen Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 89-96.
- Sari, A. H. W. 2019. Histopatologi Insang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang tertangkap di Muara Tukad Badung , Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 219-222.
- Setiawan, Heru. 2014. Pencemaran Logam Berat Di Perairan Pesisir Kota Makassar Dan Upaya Penanggulangannya. *Info Teknis EBONI*, 11(1), 1-13.
- Sipahutar, L. W., Aliza, D., Winaruddin, & Nazaruddin. 2013. GAMBARAN HISTOPATOLOGI INSANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIPELIHARA DALAM TEMPERATUR AIR DI ATAS NORMAL. *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(1), 19-21.
<https://doi.org/10.21157/j.med.vet..v7i1.2912>
- Siwiendrayanti, A., Pawenang, E. T., & Widowati, E. 2016. *TOKSIKOLOGI*. Semarang: Cipta Prima Nusantara.
- Supriyati, Y., & Abraham, I. 2021. Model Pengembangan Kirkpatrick Plus Level 5 (Return On Training Invesment) (Kirkpatrick Plus Level 5 Development Model). *Ilmiah Mandala Education*, 7(1), 134-143.
- Triastuti, R. J., Aditama, S., & Rahardja, B. S. 2015. STUDI BIOAKUMULASI TIMBAL (Pb) PADA IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forskall) DI TAMBAK SEKITAR PERAIRAN SUNGAI BUNTUNG, KABUPATEN SIDOARJO. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 7(1), 115-120.

- Wibowo, P. A., & Mukono, J. 2014. Kandungan Timbal dalam Darah Pasangan Usia Subur di Desa Tebuwung, Kecamatan Dukun, Gresik. *Kesehatan Lingkungan*, 7(2), 140–147.
- Wikiandy, N. 2013. Dampak Pencemaran Limbah Industri Tekstil Terhadap Kerusakan Struktur Organ Ikan Yang Hidup Di DAS (Daerah Aliran Sungai) Citarum Bagian Hulu.
- Yolanda, S., Rosmaidar, Nazaruddin, Armasyah, T., Balqis, U., & Fahrimal, Y. 2017. PENGARUH PAPARAN TIMBAL (Pb) TERHADAP HISTOPATOLOGIS INSANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*). *JIMVET*, 1(4), 736–741.
- Yusuf, Y. 2011. Analysis of Lead (Pb) Levels in Crossed Carp Cultivated in Floating Cages Cirata Reservoir West Java. *Scientific Research and Applied Chemistry*, 1(2), 98.

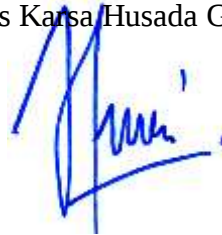
Lampiran 1

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Dina Himmatul Aulia
NIM : KHGE18007
Pembimbing : Mamay, S.Pd., M.Si
Judul Penelitian : Gambaran Histologi Organ Insang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Yang Terpapar Logam Berat Timbal (Pb) : Literature Review

No	Materi Bimbingan	Tanggal	Tanda tangan Mahasiswa	Tanda tangan Pembimbing
1	Diskusi Topik Penelitian	06/11/2020		
2	Diskusi Judul penelitian	06/11/2020		
3	Pengajuan BAB I	14/12/2020		
4	Revisi BAB I	27/01/2021		
5	Pengajuan BAB II dan BAB III	06/02/2021		
6	Revisi BAB II dan BAB III	19/02/2021		
7	Acc Proposal	23/02/2021		
8	Pengajuan BAB IV, BAB V	27/10/2021		
9	Revisi BAB IV, BAB V	28/10/2021		
10	Pengajuan BAB I, II, III, IV, V	29/10/2021		
11	Revisi BAB I, II, III, IV, V	29/10/2021		
12	Acc KTI	29/10/2021		

Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan
STIKes Karsa Husada Garut



Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc

Lampiran 2

ARTIKEL REVIEW

Artikel 1

Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 7 No. 1, April 2013

STUDI BIOAKUMULASI TIMBAL (Pb) PADA IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forskall) DI TAMBAK SEKITAR PERAIRAN SUNGAI BUNTUNG, KABUPATEN SIDOARJO

STUDIES BIOACCUMULATION OF LEAD (Pb) IN MILKFISH (*Chanos chanos* Forskall) AT THE FISHPONDS AROUND BUNTUNG RIVER, SIDOARJO

Rr. Juni Triastuti, Singgih Aditama dan Boedi Setya Rahardja

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

Abstract

Lead (Pb) has been recognized as hazardous metal because it is commonly found as contaminant, interfere the survival of aquatic organisms, and cause bioaccumulation process in aquatic biota at the waters. Bioaccumulation refers to the accumulation of substances in organism that can trough the food chain reaction of aquatic tissue. Bioaccumulation may occur in milkfish cultivated in fishponds around the Buntung river, Sidoarjo, because there are a lot of factories or industrial activities operating and disposing the waste along the river.

The purposes of this study are to measure the lead (Pb) content in milkfish at pond around Buntung river, Sidoarjo, and to determine concentration of water and sediment river, water and sediment of fishponds, klekap, and milkfish meat from fishponds, and also to has exceeded specified maximum limit. Design of this study is descriptive study. The samples were collected from 4 stations that located in Buntung river, Sidoarjo, include water and sediment of river, water and sediment of fishponds, klekap, meats and gills from milkfish. Analyze the lead (Pb) content of water, sediment, and biota used Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The histopathology slide was made by Hematoxylin-Eosin coloration. Cells of controls are the gill filaments at magnification up to 1000 times.

The results showed concentration of lead (Pb) in the river water was about 0,018-0,028 ppm, the sediment of river (2,664-3,072 ppm, the water of fishponds (0,000-0,011 ppm), the sediment of fishponds (2,974-3,220 ppm, klekap (0,176-0,192 ppm), and milkfish meat (0,175-0,190 ppm). The lead concentration of each objects have lower than standardization of quality. The injuries found on the gill filaments of milkfish sample histopathologically are cell necrosis, rupture of secondary lamella, and congestion.

Keywords : Lead (Pb), Milkfish, Buntung River

Artikel 2

Journal of Marine and Aquatic Sciences 9(2), 219-222 (2019)

Histopatologi Insang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang tertangkap di Muara Tukad Badung, Bali

Abi Hennawati Waskita Sari ^{1*}

¹ Program Studi Manajemen Sumberdaya Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Mahaputra, Bali, Indonesia

* Email correspondence: (E) 943-361-782 (M)

(Email) email: abihennawati@mahaputra.ac.id

(Manuscript received 14 May 2019; Accepted for publication 1 Agustus 2019; Sample access online (available online) 1 Agustus 2019)

Abstract

This study demonstrates the condition as a bio-indicator of milkfish (*Chanos chanos*), which are often caught in the TukadBadung Estuary Bali. Information regarding the histopathology gill organ of milkfish provides important early information for use in biomonitoring efforts to make ecosystems sustainable. The measurement results of heavy metal lead at Station B1 (0,010 mg/L) exceeded the water quality standard threshold based on the Keprihatan Negara (KPN) No. 31 Tahun 2004 standard for seawater quality (seawater biota). The results of the observation of the histopathological features of milkfish gills caught in Muara Tukad Badung revealed necrosis, hyperplasia, hypertrophy fusion of the gill lamellae, lifting epithelium and telangectasia.

Keywords: milk fish (*Chanos chanos*), histopathology, gills, Tukad Badung Estuary

Abstrak

Studi ini menunjukkan kondisi perairan perairan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) sebagai bioindikator, dimana sering tertangkap di Muara Tukad Badung Bali. Informasi terkait histopatologi organ Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) merupakan informasi dini sebagai upaya biomonitoring dalam menegakkan ekosistem berkelanjutan. Hasil pengukuran logam berat timbal (Pb) pada SBB B1 (0,010 mg/L) telah melebihi ambang batas berdasarkan Keprihatan Negara (KPN) No. 31 Tahun 2004, tentang standar kualitas air laut (biota air laut). Hasil pengamatan histopatologi insang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang tertangkap di Muara Tukad Badung antara lain yaitu nekrosis, hiperplasia, hipertrofi, fusi lamella insang, epitelium yang terangkat (lifting epithelium) dan telangektasia.

Kata Kunci: Ikan bandeng (*Chanos chanos*), histopatologi, insang, Muara Tukad Badung

Artikel 3

STUDI IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) YANG DIBUDIDAYAKAN DI TAMBAK TERCEMAR LIMBAH KADMIUM (Cd) DAN TIMBAL (Pb) DI KALANGANYAR, SIDOARJO, JAWA TIMUR TERHADAP HISTOPATOLOGI HATI, GINJAL DAN INSANG

Muflich¹, Marsoedi, Yendrita Damayanti Putri, Moh. Heli Lailah, Febi Kesid Haryo Wibisono
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya
Email: ¹muflich@ub.ac.id

ABSTRACT

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan logam berat Cadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada perairan budidaya ikan bandeng (*Chanos chanos*) di Desa Kalanganyar Sidoarjo dan pengaruhnya terhadap histopatologi insang, hati dan ginjal ikan bandeng. Penelitian dan pengambilan sampel ikan bandeng (*Chanos chanos*) dilakukan di Desa Kalanganyar Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Data dianalisa menggunakan analisis regresi (ANOVA), BNT, dan regresi berdasarkan data hasil skoring. Hasil penelitian ini didapatkan konsentrasi Cd <0,0024 mg/L dan Pb <0,0044 mg/L, sedangkan hasil pengamatan kandungan logam berat pada sedimen berupa Cd 1,079 mg/L dan Pb tidak terdeteksi. Hasil pengamatan histopatologi organ insang didapatkan kerusakan hiperplasia, fusi dan nekrosis. Kerusakan organ hati menunjukkan kerusakan pembengkakan sel, kongesti, dan degenerasi lemak. Kerusakan organ ginjal menunjukkan kerusakan atrophy, cloudy swelling dan hilangnya glomerulus. Hasil pengamatan kualitas air saat penelitian terdiri dari suhu sebesar 29,2 °C, pH sebesar 7,5, DO sebesar 6,2 mg/L, dan salinitas sebesar 17,8 ppt.

Keywords: Histopatologi, insang, hati, ginjal, ikan bandeng, Cd dan Pb.

Terdapat ribuan industri besar dan kecil yang berkembang di kabupaten Sidoarjo.

Dampak langsung kawasan industri adalah dihasilkan limbah dari aktivitas industri tersebut dalam jumlah besar. Dampak akhir pembuangan limbah cair industri dibuang ke sungai dan terbawa oleh aliran air dari hulu ke hilir, yang akhirnya menyebar di perairan muara sungai dan perairan pantai.

Lingkungan perairan pesisir merupakan salah satu faktor pendukung sumber budidaya ikan bandeng yang baik. Namun saat ini, di Desa Kalanganyar, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo yang dekat dengan kawasan industri mengakibatkan daerah pesisir tercemar akibat pembuangan limbah industri ke laut. Logam berat adalah salah satu jenis limbah industri yang masuk ke perairan. Limbah ini dapat mengakibatkan penurunan kualitas air yang berakibat terhadap menurunnya usaha perikanan budidaya di tambak Desa Kalanganyar.

Pencemaran yang disebabkan oleh limbah industri sebagian besar adalah pencemaran logam berat khususnya Cd dan Pb. Berbagai hasil penelitian sebelumnya melaporkan berbagai kerusakan histopatologi hewan air (Samsi et al, 1984; Pilar, 1994; Dymono, 2001).

Pada kasus pencemaran industri di kawasan tersebut maka peneliti merasa ingin mengkaji status pencemaran air dan sedimen di kawasan tersebut dikaji terhadap gambaran histopatologi insang, hati dan ginjal ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang dibudidayakan di

Lampiran 3

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Dina Himmatul Aulia yang lahir di Kabupaten Garut pada tanggal 15 Desember 2000. Penulis bertempat tinggal di Kp. Cipeundeuy Rt. 001/Rw. 005, Desa Samarang, Kec. Samarang, Kab. Garut. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Anhar dan Ibu Ani Sumarni.

Penulis mengawali sekolah di Taman Kanak-kanak Al-Istiqomah pada tahun 2005-2006. Kemudian dilanjutkan Sekolah Dasar di SDN Samarang 4 pada tahun 2006-2012. Lalu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Samarang pada tahun 2012-2015. Setelah itu penulis melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMAN 6 Garut jurusan IPA pada tahun 2015-2018. Lalu penulis melanjutkan kuliah di STIKes Karsa Husada Garut dengan mengambil program studi DIII Analis Kesehatan. Penulis juga terdaftar sebagai anggota sekaligus pengurus di Organisasi Himpunan Mahasiswa Analis Kesehatan (HIMA) STIKes Karsa Husada Garut masa bakti tahun 2019-2020.