

**PENGARUH PENCEMARAN MERKURI DI SUNGAI RUPIT TERHADAP
MORFOLOGI DAN HISTOLOGI INSANG DAN HATI PADA IKAN BAUNG
(*Hemibagrus hoevenii*) DAN SEBARAU (*Hampala macrolepidota*)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh :

**DINI FEBRIANSARI
08081004019**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

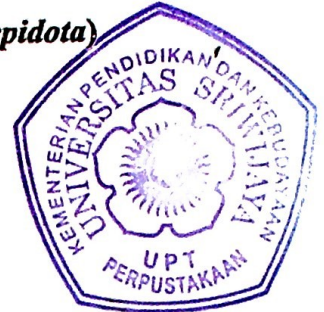
2013

R 21992
22456

S
577.07
DIN
P
CI/1 - 7130648
2013

CI/1

**PENGARUH PENCEMARAN MERKURI DI SUNGAI RUPIT TERHADAP
MORFOLOGI DAN HISTOLOGI INSANG DAN HATI PADA IKAN BAUNG
(*Hemibagrus hoevenii*) DAN SEBARAU (*Hampala macrolepidota*)**



SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh :

**DINI FEBRIANSARI
08081004019**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENCEMARAN MERKURI DI SUNGAI RUPIT TERHADAP MORFOLOGI DAN HISTOLOGI INSANG DAN HATI PADA IKAN BAUNG (*Hemibagrus hoevenii*) DAN SEBARAU (*Hampala macrolepidota*)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Biologi

Oleh :

**DINI FEBRIANSARI
08081004019**

Inderalaya, Januari 2013

Pembimbing II,



**Dr. Suheryanto, M. Si
NIP. 196006251989031006**

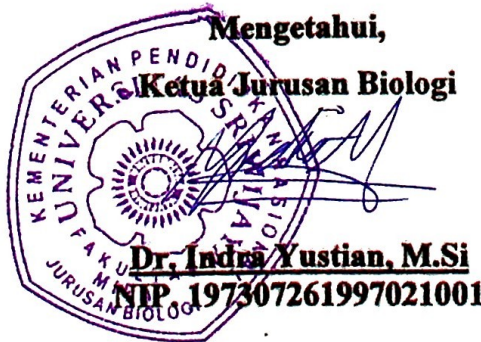
Pembimbing I,



**Drs. Erwin Nofyan, M.Si.
NIP. 195611111986031002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Indra Yustian, M.Si

NIP. 197307261997021001

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Asy-Syarah [94]: 6)

~~“Everything’s happen for a good reason”~~

Ku persembahkan karya kecilku ini untuk :

.....

♥ *Agamaku*

♥ *Papa Mama tercinta*

♥ *Adik-adikku tersayang*

♥ *Sahabat dan orang terdekatku*

♥ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta salawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad Saw. atas tuntunan dan risalahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagaimana mestinya. Skripsi yang berjudul **Pengaruh Pencemaran Merkuri di Sungai Rupit Terhadap Morfologi dan Histologi Insang dan Hati pada Ikan Baung (*Hemibagrus hoeverii*) dan Sebarau (*Hampala macrolepidota*)** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Biologi di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis telah mendapatkan bimbingan, petunjuk, arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Drs. Erwin Nofyan, M.Si dan Dr. Suheryanto, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan serta saran, membimbing, meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dengan sabar dan ikhlas selama penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Drs. Muhammad Irfan, M.T selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Indra Yustian M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Dra. Nina Tanzerina, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.

4. Dra. Sri Pertiwi Estuningsih, M.Si, selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingannya dan nasehat selama masa perkuliahan.
5. Doni Setiawan, S.Si, M.Si dan Dr. Yuanita Windusari, S.Si, M.Si selaku dosen pembahas yang telah memberikan koreksi, saran dan masukan serta bimbingannya untuk penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh Staf Dosen Pengajar Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.
7. Karyawan di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya, yang telah banyak membantu proses teknis selama penelitian.
8. Djati Gunawan, S.T yang telah bersedia meluangkan waktu, berbagi ilmu dan nasehat yang bermanfaat, serta semangat selama penelitian.
9. Ayahanda dan Ibunda serta adik-adikku tercinta, terima kasih atas iringan doa, kasih sayang, dukungan baik moril dan materil serta semangat dan motivasinya yang membuat penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabatku dan seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2008.
11. Kakak-kakak tingkat 2005 hingga 2007 serta adik-adik tingkat 2009, 2010, dan 2011.
12. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan masukan sangat diharapkan untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan kita semua, Amin.

Inderalaya, Januari 2013

Penulis

**THE INFLUENCE OF MERCURY POLLUTION IN RUPIT RIVER TO THE
MORPHOLOGY AND HISTOLOGY GILLS AND LIVER OF BAUNG
(*Hemibagrus hoevenii*) AND SEBARAU (*Hampala macrolepidota*)**

By

**DINI FEBRIANSARI
08081004019**

ABSTRACT

Effects of mercury pollution in the Rupit river to the morphology and histology and determination of the concentration of mercury on the gills and liver Baung (*Hemibagrus hoevenii*) and Sebarau (*Hampala macrolepidota*) is the aim of this study. Damage morphology was observed by comparing the gills and liver of fish from Lempuing river with Rupit river and also fish that has been exposed by mercury 0.1 mg/L for 14 days. While the histology observations done by making histological preparations. The concentration of mercury in the sample was measured by method of CV-AAS. The results of research suggests that there has been damage of morphology and histology on the gills and the liver of the Baung (*Hemibagrus hoevenii*) and Sebarau (*Hampala macrolepidota*) that live in the waters of the Rupit River. The concentration of mercury on the gills and the livers of Baung consecutive is 4.47 mg/kg and 23.40 mg/kg. While, in the gills and the livers of Sebarau consecutive is 7.00 mg/kg and 11.60 mg/kg.

Keywords : mercury, morphology and histology, gills and liver, *Hemibagrus hoevenii*, *Hampala macrolepidota*.

**PENGARUH PENCEMARAN MERKURI DI SUNGAI RUPIT TERHADAP
MORFOLOGI DAN HISTOLOGI INSANG DAN HATI DARI IKAN BAUNG
(*Hemibagrus hoevenii*) DAN SEBARAU (*Hampala macrolepidota*)**

Oleh

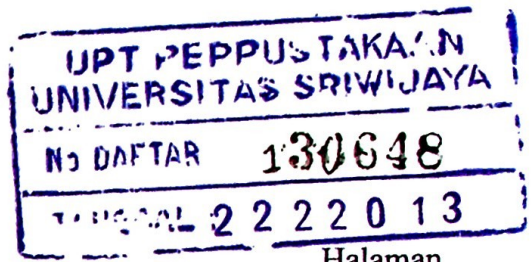
**DINI FEBRIANSARI
08081004019**

ABSTRAK

Efek pencemaran merkuri di Sungai Rupit terhadap morfologi dan histologi serta penentuan konsentrasi merkuri tersebut pada insang dan hati ikan Baung (*Hemibagrus hoevenii*) dan Sebarau (*Hampala macrolepidota*) merupakan tujuan dari penelitian ini. Kerusakan morfologi diamati dengan membandingkan insang dan hati ikan dari Sungai Rupit dengan Sungai Lempuing serta ikan yang telah didedahkan merkuri 0,1 mg/L selama 14 hari. Sedangkan pengamatan histologi dilakukan dengan membuat preparat histologis. Konsentrasi merkuri dalam sampel diukur dengan metode *CV-AAS*. Hasil penelitian membuktikan bahwa telah terjadi kerusakan morfologi dan histologi pada insang dan hati dari ikan Baung (*Hemibagrus hoevenii*) dan Sebarau (*Hampala macrolepidota*) yang hidup di perairan Sungai Rupit. Konsentrasi merkuri pada insang dan hati ikan Baung berturut-turut sebesar 4,47 mg/kg dan 23,40 mg/kg. Sedangkan, pada insang dan hati ikan Sebarau berturut-turut sebesar 7,00 mg/kg dan 11,60 mg/kg.

Kata kunci : merkuri, morfologi dan histologi, insang dan hati, *Hemibagrus hoevenii*, *Hampala macrolepidota*.

DAFTAR ISI



Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Perumusan masalah	4
1.3. Tujuan penelitian	4
1.4. Manfaat penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pencemaran Logam Berat di Perairan	6
2.2. Mekanisme Toksisitas Merkuri (Hg) terhadap Organisme Perairan...	8
2.3. Ikan Sebagai Biomonitoring Pencemaran Lingkungan	12
2.3.1. Ikan Baung (<i>Hemibagrus hoevenii</i>)	14
2.3.2. Ikan Sebarau (<i>Hampala macrolepidota</i>)	16
2.4. Insang Ikan	18
2.5. Hati Ikan	20

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1.	Waktu dan Tempat	22
3.2.	Alat dan Bahan	22
3.3.	Cara Kerja	
3.3.1.	Pengambilan Sampel di Lapangan	23
3.3.2.	Aklimatisasi Hewan Percobaan Sebagai Kontrol Positif.....	23
3.3.3.	Pemberian Perlakuan	24
3.3.4.	Pengamatan Morfologi Insang dan Hati	24
3.3.5.	Pembuatan Preparat Histologi Insang dan Hati	25
3.3.6.	Penentuan Konsentrasi Merkuri dalam Organ Insang dan Hati Ikan dengan Metode <i>CV-AAS</i>	25
3.4.	Analisis Data	25

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Konsentrasi Hg pada Insang dan Hati Ikan	26
4.2.	Morfologi Insang dan Hati Ikan Baung (<i>Hemibagrus hoevenii</i>)	28
4.3.	Morfologi Insang dan Hati Ikan Sebarau (<i>Hampala macrolepidota</i>) ...	32
4.4.	Histologi Insang dan Hati	34

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	41
5.2.	Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Standar konsentrasi logam dalam air yang direkomendasikan	7
Tabel 2. Konsentrasi Hg pada insang dan hati	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pergerakan lokal unsur merkuri di perairan umum	9
Gambar 2. Limbah dari aktivitas pengolahan bijih emas yang dialirkan ke Sungai Rupit	10
Gambar 3. Ikan Baung (<i>Hemibagrus hoeverii</i>)	14
Gambar 4. Ikan Sebarau (<i>Hampala macrolepidota</i>)	16
Gambar 5. Operkulum dan insang sturgeon	18
Gambar 6. Insang ikan berangka tulang, Teleostei	18
Gambar 7. Bagian-bagian hati ikan	20
Gambar 8. Insang ikan Baung	29
Gambar 9. Hati ikan Baung	30
Gambar 10. Insang ikan Sebarau	32
Gambar 11. Hati ikan Sebarau	33
Gambar 12. Struktur histologis abnormal insang ikan Baung	35
Gambar 13. Struktur histologis abnormal insang ikan Sebarau	35
Gambar 14. Histologi insang normal	37
Gambar 15. Struktur histologis abnormal hati ikan Baung	38
Gambar 16. Struktur histologis abnormal hati ikan Sebarau	38
Gambar 17. Histologi hati normal	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan konsentrasi Hg	46
Lampiran 2. Prosedur pembuatan preparat histologis	48
Lampiran 3. Kondisi optimum <i>CV-AAS</i>	50
Lampiran 4. Sungai Rupit yang terletak di Desa suka Menang	51
Lampiran 5. Proses penambangan bijih emas	52
Lampiran 6. Pemberian perlakuan	53
Lampiran 7. Pengukuran konsentrasi Hg pada sampel	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pencemaran logam berat merupakan permasalahan yang sangat serius untuk ditangani, karena merugikan lingkungan dan ekosistem secara umum. Logam berat sendiri sebenarnya merupakan unsur esensial yang sangat dibutuhkan setiap makhluk hidup, namun beberapa di antaranya dalam kadar tertentu bersifat racun. Di alam, unsur ini biasanya terdapat dalam bentuk terlarut atau tersuspensi (terikat dengan zat padat) serta terdapat sebagai bentuk ionik (Sayekti 2012: 1).

Pencemaran logam di lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia. Pencemaran logam berat dapat terjadi pada daerah lingkungan yang bermacam-macam, hal ini dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu udara, tanah dan air. Pencemaran daratan dan air biasanya terjadi karena pembuangan limbah dari industri penggunaan logam yang bersangkutan secara tidak terkontrol (Iyabu 2008: 89).

Jenis logam berat yang berbahaya salah satunya adalah merkuri. Secara alamiah, pencemaran oleh merkuri ke lingkungan umumnya berasal dari kegiatan-kegiatan gunung api dan rembesan-rembesan air tanah yang melewati daerah deposit merkuri (Palar 2008: 98). Selain secara alamiah, pencemaran merkuri juga terjadi secara antropogenik, yaitu akibat aktivitas manusia seperti berbagai macam industri, pembakaran batubara, dan pestisida. Menurut Lestaris (2010: 2), salah satu penyebab



pencemaran lingkungan oleh merkuri adalah pembuangan tailing pengolahan emas yang diolah secara amalgamasi.

Salah satu lokasi pengolahan bijih emas yang menggunakan metode amalgamasi yaitu terletak di Desa Suka Menang Kecamatan Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas. Pada pengolahan bijih emas dengan proses amalgamasi, merkuri digunakan sebagai media untuk mengikat emas. Proses amalgamasi selain menghasilkan amalgam emas juga melepaskan residu unsur merkuri yang mempunyai potensi sebagai pencemar udara, tanah dan badan air. Limbah dari proses pengolahan bijih emas tersebut belum dikelola secara baik. Limbah padat dan cair sebagian ditampung dan sebagiannya lagi dibuang dengan cara langsung dialirkan ke Sungai Rupit. Residu merkuri yang masuk ke dalam perairan dapat berdampak negatif yaitu rusaknya ekosistem perairan tersebut.

Biota air seperti plankton dapat mengabsorpsi merkuri walaupun kadarnya rendah, tetapi akibat perjalanan rantai makanan maka merkuri tersebut akan terakumulasi pada ikan. Menurut Alifia dan Djawad (2000: 52) logam yang masuk dalam tubuh ikan akan tertimbun dalam jaringan (*bioakumulatif*) dan pada konsentrasi tertentu akan dapat merusak organ-organ dalam jaringan tubuh. Sedangkan absorpsi logam berat oleh organisme perairan secara langsung biasanya melalui bagian tubuh ikan seperti insang.

Hasil penelitian Diliyana (2008) mengenai kandungan merkuri (Hg) pada ikan bandeng (*Chanos chanos*) di tambak sekitar perairan Rejoso Kabupaten Pasuruan melaporkan bahwa kandungan logam berat Hg banyak yang terakumulasi dalam insang dan otot ikan bandeng (*Chanos chanos*). Menurut pendapat Darmono (2001: 95), akumulasi logam pada jaringan tubuh organisme dari yang besar ke yang terkecil berturut-turut yaitu pada hati, ginjal, insang dan daging (otot).

Hasil survei Swetra (2012) menemukan beberapa jenis ikan di Sungai Rupit, antara lain *Bagroides macropterus*, *Barbonymus schwanenfeldii*, *Botia reversa*, *Demogenesais pusailus*, *Hampala macrolepidota*, *Hemibagrus hoevenii*, *Hemirhampodon pogonognathus*, *Kottelatlimia pristis*, *Labeobarbus kuhli*, *Labiobarbus ocellatus*, *Mastacembelus unicolor*, *Nandus nebulosus*, *Osteochilus hasseltii*, *Puntius lateristriga*, *Rasbora argyrotaenia* dan *Rasbora daniconius*.

Masuknya bahan pencemar merkuri secara terus menerus dapat mempengaruhi kehidupan ikan-ikan tersebut. Sifat toksik logam merkuri dapat menyebabkan kematian, karena merkuri yang terakumulasi di dalam tubuh ikan akan merusak atau menstimulasi sistem enzim yang berakibat terjadinya kerusakan organ. Akibatnya, menimbulkan penurunan kemampuan adaptasi bagi ikan yang bersangkutan terhadap lingkungan (Gufron 2006: 3).

Jenis ikan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Rupit adalah ikan Baung (*Hemibagrus hoevenii*) dan ikan Sebarau (*Hampala macrolepidota*). Pencemaran merkuri di Sungai Rupit mengakibatkan ikan-ikan tersebut mengakumulasi merkuri dalam jaringan tubuhnya. Hal ini sangat beresiko bagi yang mengkonsumsinya. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai ciri morfologi dan histologi ikan yang telah terkontaminasi merkuri yaitu dengan cara mengkaji kerusakan organ ikan tersebut. Organ-organ yang akan diamati dalam penelitian ini adalah insang dan hati ikan Baung (*Hemibagrus hoevenii*) dan ikan Sebarau (*Hampala macrolepidota*).

1.2. Perumusan Masalah

Pembuangan limbah pengolahan bijih emas di Sungai Rupit menyebabkan pencemaran merkuri di ekosistem perairan sungai tersebut. Keberadaan merkuri di ekosistem perairan Sungai Rupit dapat menyebabkan terakumulasinya merkuri dalam rantai makanan termasuk ikan. Ikan yang mengakumulasi merkuri dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh seperti insang dan hati. Maka dapat dibuat rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh merkuri terhadap morfologi dan histologi insang dan hati dari ikan Baung (*Hemibagrus hoevenii*) dan ikan Sebarau (*Hampala macrolepidota*).
2. Berapakah konsentrasi merkuri yang terakumulasi pada insang dan hati dari ikan Baung (*Hemibagrus hoevenii*) dan ikan Sebarau (*Hampala macrolepidota*).

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pencemaran merkuri di Sungai Rupit terhadap morfologi dan histologi insang dan hati dari ikan Baung (*Hemibagrus hoevenii*) dan ikan Sebarau (*Hampala macrolepidota*).
2. Mengukur konsentrasi merkuri pada insang dan hati dari ikan Baung (*Hemibagrus hoevenii*) dan ikan Sebarau (*Hampala macrolepidota*).

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh pencemaran logam merkuri yang terjadi di Sungai Rupit terhadap morfologi dan histologi insang dan hati dari ikan Baung (*Hemibagrus hoevenii*) dan ikan

Sebarau (*Hampala macrolepidota*). Selain itu untuk memberi informasi tentang konsentrasi merkuri yang terdapat dalam jaringan ikan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Angerer, J., Bird, M.G., Burke, T.A., Doerrer, N.G., Needham, L., Robinson, S.H., Sheldon, L., and Zenick, H. 2006. Strategic Biomonitoring Initiatives: Moving the Science Forward. *Toxicological Science*, Vol 93(1): 3-10, 2006.
- Alifia, F. dan Djawad, M. I. 2000. Kondisi Histologi Insang dan Organ Juvenil Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forskall*) Yang Tercemar Timbal (Pb). *Jurnal Science Technology*. Volume 1. No. 2. Universitas Hasanuddin Pamalanrea. Makasar. Hal 51 – 58.
- Atmojo, S. T. 2012. Merkuri (Hg): Logam Cair Toksik Yang Mematikan. <http://chemistry35.blogspot.com/2012/01/merkuri-hg-logam-cair-toksik-yang.html>. Diakses tanggal 2 Maret 2012.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI Press. Jakarta. x + 140 hlm.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran : Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. UI Press. Jakarta. xi + 179 hlm.
- Destiany, M. 2007. Pengaruh Pemberian Merkuri Klorida Terhadap Struktur Mikroanatomi Hati ikan Mas. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang. xi + 49 hlm.
- Dewi, Y. N. 2007. Struktur Anatomi Dan Dimensi Insang Kaitannya Dengan Aktifitas Dan Habitat Ikan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. vii + 63 hlm.
- Diliyana, Y. F. 2008. Studi Kandungan Merkuri (Hg) Pada Ikan bandeng (*Chanos chanos*) Di Tambak Sekitar Perairan Rejoso Kabupaten Pasuruan. *Skripsi*. Universitas Islam Negri (UIN). Malang. ix + 62 hlm.
- Dinata, A. 2011. Waspada Pengaruh Toksisitas Logam Pada Ikan. <http://kesehatan.kompasiana.com/alternatif/2011/11/13/waspada-pengaruh-toksisitas-logam-pada-ikan/>. Diakses tanggal 29 Maret 2012.
- Djawad, M. I dan Bertha, N. 2009. Efektifitas Tiram Bakau (*Crassostrea* sp) Dalam Reduksi Cu Pada Air Pemeliharaan Udang Windu (*Panaeus monodon*). *E-Jurnal Ilmu dan teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 1. No. 2. Hal 1-10.
- Doyosi, E. 2013. Distribusi Merkuri Total Pada Air Dan Sedimen Di Sungai Rupit. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. 45 hlm.

- Eryati, R. 2008. Akumulasi Logam Berat dan Pengaruhnya Terhadap Morfologi Jaringan Lunak Karang di Perairan Tanjung Jumlai, Panajam Paser Utara, Kalimantan Timur. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 136 hlm.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta. vii + 198 hlm.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 190 hlm.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan : Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Rineka Cipta. Jakarta. xi + 179 hlm.
- Gufron, S. 2006. Pengaruh Pencemaran Merkuri Terhadap Biota Air. *Makalah Kimia Lingkungan*. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. ii + 9 hlm.
- Harbowo, D. G. 2011. Pengaruh Limbah cair Perawatan Candi Borobudur Terhadap Fisiologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal hasil Penelitian*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Hal 13-20.
- Harteman, E. 2011. Dampak Kandungan Logam Berat Terhadap Kemunculan Polimorfisme Ikan Bandeng (*Arius maculatus* Fis & Bian) dan Sembilang (*Plotosus canius* Web & Bia) Di Muara Sungai Kahayan Serta Katingan, Kalimantan Tengah. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 160 hlm.
- Heath, A. G. 1987. *Water Pollution and Fish Physiology*. CRC. Boston. 245 hlm.
- Hilalia, Z. 2004. Pengaruh Logam Timbal Terhadap Insang Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. xii + 32 hlm.
- Iqbal, M. 2011. *Ikan-Ikan Di Hutan Rawa Gambut Merang-Kepayang dan Sekitarnya*. Merang REDD Pilot Project. Palembang. vi + 92 hlm.
- Iyabu, H. 2008. Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Sungai Taluduyunu Kecamatan Marisa Kabupaten Pohuwato. *Jurnal penelitian dan Pendidikan*. Vol. 5. No. 2. Hal 88-92.
- Jubaedah, I. 2004. Distribusi Dan Makanan Ikan Hampal (*Hampala macrolepidota* C.V) Di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. xii + 63 hlm.
- Lestaris, T. 2010. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri (Hg) Pada Penambang Emas Tanpa Ijin (PETI) Di Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah. *Tesis*. Universitas Diponegoro. Malang. xiii + 104 hlm.

- Lu, F. C. 1995. *Toksikologi Dasar: Asas Organ Sasaran dan Penilaian Resiko*. Edisi ke-2. Edi Nugroho dkk (penterjemah). UI Press. Jakarta. vii + 429 hlm.
- Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta. x + 152 hlm.
- Rahardjo, M. F. 1977. Kebiasaan Makanan, Pemijahan, Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Hampal, *Hampala Macrolepidota* (Guvier & Valenciennes) Di Waduk Jatiluhur, Jawa Barat. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. xi + 39 hlm.
- Ressang, A. A. 1984. *Patologi Khusus Veteriner, ed.2*. NV. Percetakan Bali. Denpasar. 667 hlm.
- Ridho, R. 2005. *Diktat I Mata Kuliah Iktiologi*. FMIPA UNSRI. Indralaya. vi + 112 hlm.
- Rumahlatu, D. 2012. Biomonitoring: Sebagai Alat Asesmen Kualitas perairan Akibat Logam Berat Kadmium pada Invertebrata Perairan. *Jurnal Sainstis Volume 1, Nomor 1, April – September 2012 ISSN: 2089-0699*. Universitas Pattimura. 25 hlm.
- Saanin, H. 1968. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Binatjipta. Bandung. 256 hlm.
- Santoso, L. M dan Madang, K. 2008. *Struktur Vertebrata*. FKIP UNSRI. Indralaya.
- Sastrawijaya, T. 2005. *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta. Jakarta. ix + 317 hlm.
- Sayekti, D. 2012. Upaya Penanggulangan Pencemaran Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Ekosistem Perairan. *Jurnal Toksikologi Lingkungan Terapan-Pencemaran Hg di Perairan*. 12 hlm.
- Setyowati, A., Hidayati., D., Awik, P. D. N., Abdulgani, N. 2010. Studi Histopatologi Hati Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) Di Muarra Sungai Aloo Sidoharjo. *Karya Ilmiah Hasil Penelitian*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. 10 hlm.
- Silviany, V. 2004. Pengaruh Timbal Terhadap Morfologi Dan Histologi Hati Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. xii + 31 hlm.
- Soemirat, J. 2009. *Toksikologi Lingkungan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. xvi + 217 hlm.
- Suheryanto. 2010. Demetilasi Metilmerkuri Oleh Bakteri Yang Diisolasi Dari Sedimen Sungai Sangon. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 164 hlm.

- Supyan. 2012. Aspek Biologi Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus* Valenciennes, 1840). <http://www.scribd.com/doc/55041103/Aspek-Biologi-Ikan-Baung>. Diakses tanggal 28 April 2012.
- Swetra, I. M. 2012. Kajian Bioakumulasi Metil Merkuri pada Ekokompartemen Ekosistem Akuatik Sungai Rupit. *Tesis*. Program Pasca Sarjana UNSRI. Palembang. 53 hlm.
- Wahyudi, M. B. 1997. Pengaruh Pemberian Logam Zn Terhadap Struktur Mikroanatomi Branchia dan Hepar Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Skripsi*. Universitas Diponegoro. Semarang. vii + 55 hlm.
- Widayati, E. K., Aunurrohim., Abdulgani, N. 2010. Studi Histopatologi Insang Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) Pada Konsentrasi Sublethal Air Lumpur Sidoharjo. *Jurnal Hasil Penelitian*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. 14 hlm.
- Yulinda. 2012. Akumulasi Metil Merkuri Pada Rambut Pengolah Bijih Emas Serta Pengaruhnya Terhadap Kesehatan. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas sriwijaya. Palembang. xvi + 78 hlm.
- Yumiarti., Mellawati, J., Suwirma, S. 1992. Studi Penyerapan Raksa Anorganik oleh Ikan Lele (*Clarias batrachus*) dalam Air Menggunakan Analisis Aktivasi Neutron. *Jurnal Hasil Penelitian PAIR, BATAN*. hal 71-80.
- Zhou, Q., Zhang, J., Fu, J., Shi, J., and Jiang, G. 2008. Biomonitoring: An Appealing Tool for Assessment of Metal Pollution in the Aquatic Ecosystem. *Article Analytica Chimica Acta 606 (2008)*. hal 135–150.