

## SKRIPSI

### PENGARUH MERKURI KLORIDA ( $\text{HgCl}_2$ ) PADA MELANO-MAKROFAG LIMPA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)



Oleh :

TASYARRAFA NAF'A. S  
GRESIK – JAWA TIMUR

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2015

## Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Tasyarrafa Naf'a Solakhiyah

N I M : 141111047

Tempat, tanggal lahir : Gresik, 01 Februari 1994

Alamat : Dsn. Benem Selatan RT. 02 RW. 01 Petis Benem, Dusun Sampeyan Gresik / 085731331147

Judul Skripsi : Pengaruh Merkuri Klorida ( $HgCl_2$ ) pada Melano-makrofag Limpa Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Pembimbing : 1. Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si  
2. Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan Skripsi yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian : Mandiri / Proyek Dosen / Hibah / PKM (*coret yang tidak perlu*). Di dalam skripsi / karya tulis ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya, serta kami bersedia :

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi;
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab. XI pasal 38 – 42), apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 3 Agustus 2015  
Yang membuat pernyataan,

Materei

Tasyarrafa Naf'a S  
NIM. 141111047

## SKRIPSI

### **PENGARUH MERKURI KLORIDA ( $\text{HgCl}_2$ ) PADA MELANO-MAKROFAG LIMPA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan  
Pada Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga



Oleh :

TASYARRAFA NAF'A. S  
NIM. 141111047

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta

Wahju Tjahjaningsih, Ir., M.Si  
NIP. 19580914 198601 2 001

Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP.  
NIP. 19720302 199702 2 001

## SKRIPSI

### PENGARUH MERKURI KLORIDA ( $\text{HgCl}_2$ ) PADA MELANO-MAKROFAG LIMPA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

Oleh :

TASYARRAFA NAF'A S

NIM. 141111047

Telah diujikan pada  
Tanggal : 12 Juni 2015

#### KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Prof. Dr. Ir. Hari Suprpto, M. Agr  
Anggota : Boedi Setya Rahardja, Ir., MP.  
Sapto Andriyono, S.Pi., M.T  
Wahju Tjahjaningsih, Ir., M.Si  
Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi. MP.

Surabaya, 12 Juni 2015  
Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Airlangga  
Dekan,

Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA.  
NIP.19520517 197803 2 001

## RINGKASAN

**TASYARRAFA NAF'A S. Pengaruh Merkuri Klorida ( $\text{HgCl}_2$ ) Pada Melano-makrofag Limpa Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Dosen Pembimbing Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si. dan Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP.**

Merkuri klorida ( $\text{HgCl}_2$ ) merupakan unsur kimia beracun sehingga berbahaya bagi lingkungan perairan. Merkuri klorida memiliki sifat racun, daya ikat yang kuat dan kelarutannya tinggi dalam tubuh hewan air. Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan ikan air tawar yang direkomendasikan oleh *Environmental Protection Agency* (EPA) sebagai hewan uji dalam uji toksisitas akut. Limpa termasuk dalam jaringan hematopoietik yang mengandung makrofag. Makrofag membentuk agregat yang mengandung pigmen yang biasanya disebut dengan melano-makrofag.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh merkuri klorida terhadap jumlah dan ukuran melano-makrofag limpa ikan mas. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan empat perlakuan konsentrasi merkuri klorida (0, 0.01, 0.05, dan 0.1 ppm) dengan jumlah hewan uji yang digunakan adalah 5 ekor/ 25 liter setiap perlakuan dengan ulangan sebanyak lima kali.

Parameter utama adalah jumlah dan ukuran melano-makrofag limpa ikan mas. Parameter penunjang adalah perubahan *behaviour*, konsentrasi merkuri klorida pada air media pemeliharaan, konsentrasi merkuri klorida pada organ limpa dan kualitas air media pemeliharaan. Jumlah dan ukuran melano-makrofag limpa dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjutan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan`s multiple range test*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri klorida 0 ppm jumlah dan ukuran melano-makrofag limpa 29,65  $\text{mm}^{-2}$  dan 6,6780  $\mu\text{m}$ , konsentrasi merkuri klorida 0,01 ppm jumlah dan ukuran melano-makrofag limpa 60,65  $\text{mm}^{-2}$  dan 11,6580  $\mu\text{m}$ , konsentrasi merkuri klorida 0,05 ppm jumlah dan ukuran melano-makrofag limpa 90,25  $\text{mm}^{-2}$  dan 28,6740  $\mu\text{m}$ , dan konsentrasi merkuri klorida 0,1 ppm jumlah dan ukuran melano-makrofag limpa 54,15  $\text{mm}^{-2}$

dan 11,0640  $\mu\text{m}$ . Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa konsentrasi merkuri klorida ( $\text{HgCl}_2$ ) berpengaruh terhadap jumlah dan ukuran melano-makrofag limpa ikan mas. Jumlah dan ukuran melano-makrofag limpa ikan mas meningkat pada batas konsentrasi tertentu yaitu 0,01 ppm dan 0,05 ppm namun mengalami penurunan pada konsentrasi 0,1 ppm. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode pewarnaan yang berbeda untuk mengetahui masing-masing pigmen melano-makrofag pada limpa ikan mas (*C. carpio*).



## SUMMARY

**TASYARRAFA NAF'A S. Effect of Mercury Chloride (HgCl<sub>2</sub>) on Spleen Melano-macrophage in Common Carp (*Cyprinus carpio*). Academic Advisors Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si. and Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., M.P**

Mercury chloride (HgCl<sub>2</sub>) is a poisonous chemical element, so it's dangerous to aquatic environment. Mercury chloride has toxic characteristic, a strong holding capacity and high solubility of water in the aquatic animal. Carp (*Cyprinus carpio*) is a freshwater fish that is recommended by the Environmental Protection Agency (EPA) as a test animal in acute toxicity tests. Spleen included in the hematopoietic tissue containing macrophages. Macrophages form aggregates which contain pigments which are usually called melano-macrophage.

The aim of this research is to know the effect of mercury chloride (HgCl<sub>2</sub>) on the number and size of melano-macrophage spleen carp. This study uses a completely randomized design using four treatments of mercury chloride concentrations (0, 0.01, 0.05, and 0.1 ppm) the number of test animals used were five animals/ twenty five liter per treatment, each treatment was repeated five times.

The main parameters are the number and size of melano-macrophage spleen carp. The supporting parameter are changes in behavior, concentration of mercury chloride in water maintenance media, mercury chloride concentration in the spleen and water quality maintenance media. The number and size of melano-macrophage spleen were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and continued with advanced test with Duncan's multiple range test (Duncan's multiple range test).

The results showed that treatment 0 ppm number and size of melano-macrophage spleen are 29,65 mm<sup>-2</sup> and 6,6780 μm, treatment 0.01 ppm number and size of melano-macrophage spleen are 60,65 mm<sup>-2</sup> and 11,6580 μm, treatment 0.05 ppm number and size of melano-macrophage spleen are 90,25 mm<sup>-2</sup> and 28,6740 μm, and treatment 0.1 ppm number and size of melano-macrophage spleen are 54,15 mm<sup>-2</sup> and 11,0640 μm. From the results, conclusions that

concentrations of mercury chloride ( $\text{HgCl}_2$ ) affect the number and size of melano-macrophage spleen carp. The number and size of melano-macrophage spleen carp increased at a certain concentration limit of 0.01 ppm and 0.05 ppm, but decreased at a concentration of 0.1 ppm. Further research needs to be done using different staining method to determine each pigment melano-macrophages in the spleen carp (*C. carpio*).





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tentang Pengaruh Merkuri Klorida ( $\text{HgCl}_2$ ) Pada Melano-makrofag Limpa Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya guna kemajuan serta perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan, terutama budidaya perairan.

Surabaya, 27 Mei 2015

Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat penulis haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA. Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
2. Ibu Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si. Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP. Dosen Pembimbing serta yang telah memberikan arahan, masukan serta bimbingan sejak penyusunan usulan hingga penyelesaian Skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Hari Suprpto, M. Agr, Bapak Sapto Andriyono, S.Pi., M.T. dan Bapak Boedi Setya Rahardja, Ir., MP. Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran atas penyempurnaan Skripsi ini.
4. Prof. Moch Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D.,. Dosen Wali yang telah memberikan masukan serta saran dalam proses akademik.
5. Seluruh dosen dan staf Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian Skripsi ini.
6. Ayah dan Ibu terima kasih atas semangat yang menjadi motivasi terbesar saya dalam menjalani hidup.
7. Gembul, Cilik, Reni, Nyak, Eson, Anas, Merdeka, Naim, Ali, Chaesar, Tatak, Mbak Memong, Adek Pras dan teman-teman “Octopus 2011” yang telah memberikan bantuan, masukan dan semangat dalam penyelesaian Skripsi ini.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
RINGKASAN .....	iv
SUMMARY .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	4
<b>II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Merkuri .....	5
2.1.1 Toksisitas Merkuri pada Manusia .....	6
2.1.2 Bioakumulasi Merkuri .....	6
2.2 Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ) .....	7
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi .....	7
2.2.2 Biologi Ikan Mas .....	8
2.3 Organ Limpa .....	9
2.3.1 Pusat Melano-makrofag .....	9
2.3.2 Pigmen Melano-makrofag .....	11
2.3.3 Histopatologi Organ Limpa .....	12
<b>III KERANGKA KONSEPTUAL .....</b>	<b>14</b>

3.1 Kerangka Konseptual .....	14
3.2 Hipotesis .....	18
IV METODOLOGI .....	19
4.1 Tempat dan Waktu .....	19
4.2 Materi Penelitian .....	19
4.2.1 Bahan Penelitian .....	19
4.2.2 Alat Penelitian.....	19
4.3 Metode Penelitian .....	20
4.3.1 Rancangan Penelitian .....	20
4.3.2 Variabel Yang Diamati .....	20
4.3.3 Prosedur Kerja .....	20
4.4 Parameter Penelitian .....	23
4.5 Analisis Data .....	24
V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
5.1 Hasil .....	26
5.1.1 Konsentrasi Merkuri Klorida (HgCl <sub>2</sub> ) Pada Air dan Organ Limpa Ikan Mas .....	26
5.1.2 Pengamatan Jumlah dan Ukuran Melano-makrofag Limpa Ikan Mas ( <i>C. carpio</i> ).. .....	27
5.1.3 Perubahan <i>behaviour</i> .....	29
5.1.4 Kualitas Air .....	30
5.2 Pembahasan .....	30
VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	38
6.1 Kesimpulan .....	38
6.2 Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN .....	46

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1 Data Analisis Kimia Konsentrasi $\text{HgCl}_2$ dalam Air Pemeliharaan Pada Awal Perlakuan dan Organ Limpa Ikan mas Setelah 21 Hari Terpapar Logam Berat Merkuri Klorida .....	26
2 Rata-rata Jumlah dan Ukuran Melano-makrofag Limpa Ikan Mas ( <i>C. carpio</i> ) Setelah Dipapar Merkuri Klorida ( $\text{HgCl}_2$ ) Selama 21 Hari .....	27
3 Nilai Rata-Rata Kualitas Air Pada Awal dan Akhir Penelitian .....	30



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1 Morfologi Ikan Mas .....	7
2 Gambaran Histologi Limpa.....	13
3 Kerangka Konseptual Penelitian.....	17
4 Diagram Alir Penelitian .....	25
5 Gambaran Histopatologi Limpa Ikan Mas .....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Pembuatan Stok Merkuri Klorida (HgCl <sub>2</sub> ).....	46
2. Hasil Uji Sampel Air yang Mengandung Merkuri Klorida (HgCl <sub>2</sub> ) .....	47
3. Hasil Uji Sampel Organ Limpa Ikan Mas ( <i>C. carpio</i> ) yang Mengandung Merkuri Klorida (HgCl <sub>2</sub> ) .....	52
4. Prosedur Pembuatan Preparat Histologi .....	57
5. Prosedur Pengukuran Konsentrasi Merkuri Klorida (HgCl <sub>2</sub> ) dalam Air Pemeliharaan Menggunakan AAS di BBTCLPP Surabaya.....	59
6. Prosedur Pengukuran Konsentrasi Merkuri Klorida (HgCl <sub>2</sub> ) dalam Organ Limpa Ikan Mas Menggunakan AAS di BBTCLPP Surabaya .....	60
7. Alat dan Bahan Penelitian .....	61
8. Data Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Mas.....	64
9. Data Jumlah dan Ukuran Melano-makrofag Limpa Ikan Mas ( <i>C. Carpio</i> ) Setelah Dipapar Merkuri Klorida Selama 21 Hari .....	65
10. Hasil Analisis Statistik Jumlah Melano-makrofag Limpa Ikan Mas Menggunakan SPSS 16 .....	66
11. Hasil Analisis Statistik Jumlah Melano-makrofag Limpa Ikan Mas Menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan.....	67
12. Hasil Analisis Statistik Ukuran Melano-makrofag Limpa Ikan Mas Menggunakan SPSS 16.....	68
13. Hasil Analisis Statistik Ukuran Melano-makrofag Limpa Ikan Mas Menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan .....	69