

**PENGARUH PAPARAN MERKURI TERHADAP TINGKAT
FERTILISASI DAN PERKEMBANGAN EMBRIO
IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

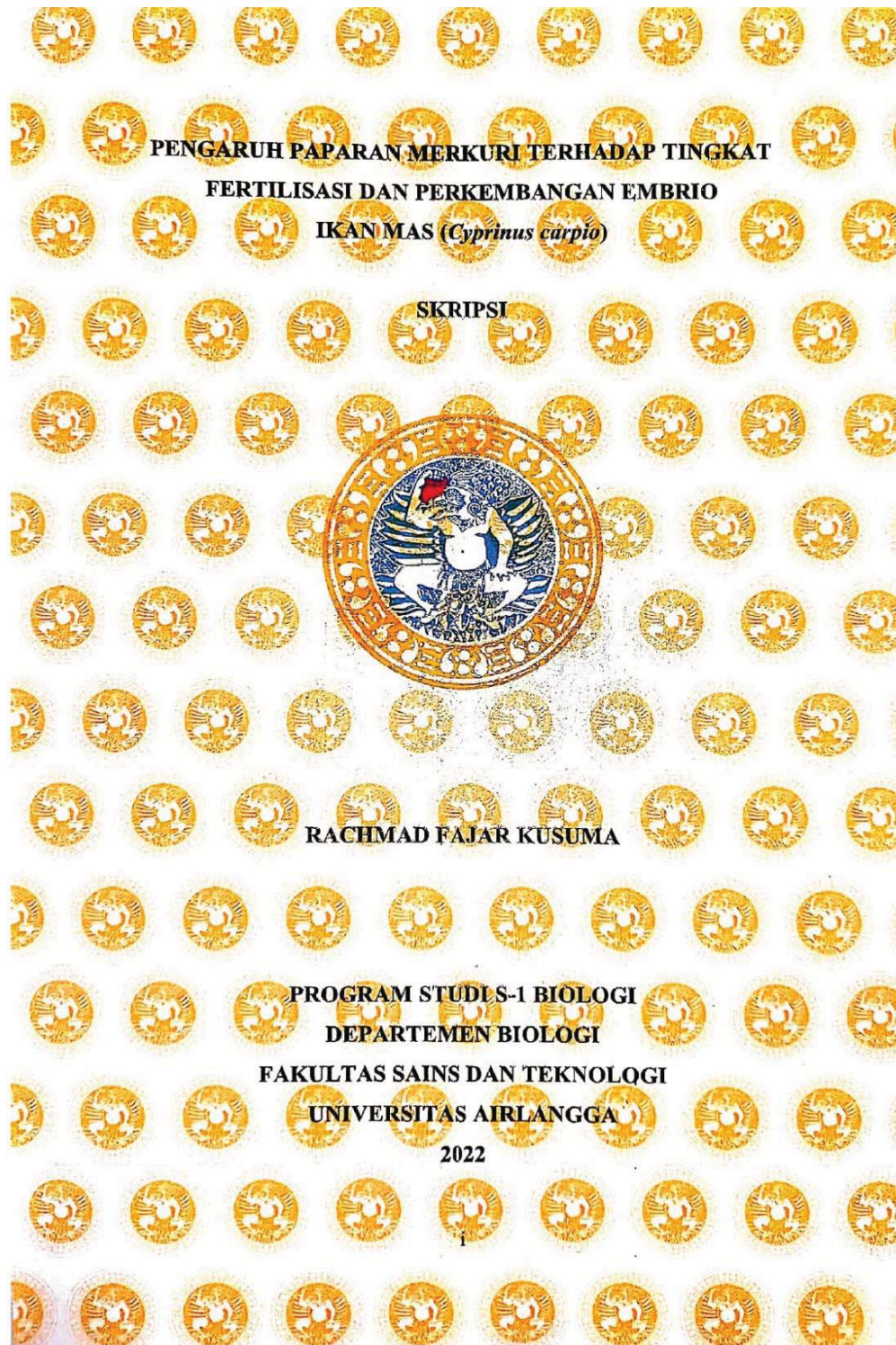
SKRIPSI



RACHMAD FAJAR KUSUMA

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022



**PENGARUH PAPARAN MERKURI TERHADAP TINGKAT
FERTILISASI DAN PERKEMBANGAN EMBRIO
IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Biologi
pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Rachmad Fajar Kusuma
NIM 081811433094

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Hari Soepriandono, S.Si., M.Si.

NIP. 196711221994121001

Pembimbing II,



Prof. Dr. Alfiah Hayati, Dra., M.Kes.

NIP. 196404181988102001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pengaruh Paparan Merkuri Terhadap Tingkat Fertilisasi
dan Perkembangan Embrio Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)
Penulis : Rachmad Fajar Kusuma
NIM : 081811433094
Pembimbing I : Hari Soepriandono, S.Si., M.Si.
Pembimbing II : Prof. Dr. Alfiah Hayati, Dra., M.Kes.
Tanggal Ujian : 21 Juli 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Hari Soepriandono, S.Si., M.Si.

Prof. Dr. Alfiah Hayati, Dra., M.Kes.

NIP. 196711221994121001

NIP. 196404181988102001

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si.

NIP. 196602211992032001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Rachmad Fajar Kusuma

NIM : 081811433094

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Airlangga

Jenjang : Sarjana (S-1)

Menyatakan, bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan naskah skripsi saya yang berjudul :

**PENGARUH PAPARAN MERKURI TERHADAP TINGKAT
FERTILISASI DAN PERKEMBANGAN EMBRIO
IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

Apabila di kemudian hari saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21 Juli 2022



Rachmad Fajar Kusuma

NIM 081811433094

v

v

Rachmad Fajar Kusuma, 2022. Pengaruh Paparan Merkuri terhadap Tingkat Fertilisasi dan Perkembangan Embrio Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi ini di bawah bimbingan Hari Soepriandono, S.Si., M.Si. dan Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes. Program Studi S-1 Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas perikanan air tawar unggul yang fertilisasinya eksternal sehingga berpotensi terpapar merkuri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh paparan merkuri terhadap tingkat fertilisasi dan perkembangan embrio ikan mas. Sampel yang digunakan adalah sel gamet ikan mas yang diperoleh melalui *stripping*. Pengamatan tingkat fertilisasi dengan mengambil sel gamet di setiap wadah dan dicampurkan ke Cawan Petri berisi merkuri (HgCl_2). Pengamatan perkembangan embrio dengan mencampur sel sperma dan sel telur dalam bak penetasan, kemudian dimasukkan ke botol jar kaca berisi merkuri (HgCl_2). Parameter yang diamati adalah persentase tingkat fertilisasi, diameter embrio dan morfometri larva ikan mas. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa merkuri (HgCl_2) dapat menurunkan tingkat fertilisasi mulai konsentrasi 0,001; 0,004; dan 0,016 mg/L berturut-turut sebesar 36,95; 31,34; dan 25,18% dibandingkan konsentrasi 0 mg/L sebesar 51,37%. Pemaparan merkuri juga menghambat perkembangan embrio serta menurunkan daya tetas telur ikan mas pada konsentrasi 0,001; 0,004; dan 0,016 mg/L berturut-turut sebesar 30,48; 23,81; dan 18,10% dibandingkan konsentrasi 0 mg/L sebesar 58%. Paparan merkuri menyebabkan mengecilnya diameter embrio pada konsentrasi 0,001; 0,004; dan 0,016 mg/L berturut-turut berukuran 518,70; 497,15; dan 466,24 μm dibandingkan konsentrasi 0 mg/L dengan diameter 542,89 μm . Demikian juga dengan morfometri larva, pemaparan merkuri menyebabkan penurunan ukuran tubuh larva ikan mas.

Kata Kunci : Ikan mas, *Cyprinus carpio*, merkuri, fertilisasi, embrio, larva

Rachmad Fajar Kusuma, 2022. Effect of Mercury Exposure on Fertilization Rate and Embryo Development of Common carp (*Cyprinus carpio*). This thesis was supervised by Hari Soepriandono, S.Si., M.Si. and Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes. Biology Undergraduate Program, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Common carp (*Cyprinus carpio*) is a superior freshwater fishery commodity with external fertilization so that it has the potential to be exposed to mercury. The purpose of this study was to determine the effect of mercury exposure on the rate of fertilization and development of goldfish embryos. The sample used was carp gamete cells obtained by stripping. Observation of fertilization rate by taking gamete cells in each container and mixing them into a petri dish containing mercury (HgCl_2). Observation of embryo development by mixing the gamete cells in a hatching bath, then put it in a glass jar containing mercury. Parameters observed were the percentage of fertilization rate, embryo diameter and morphometry of carp larvae. Observations showed that mercury (HgCl_2) can reduce fertilization rates starting at concentrations of 0.001; 0.004; and 0.016 mg/L respectively of 36.95; 31.34; and 25.18% compared to a concentration of 0 mg/L of 51.37%. Mercury exposure also inhibited embryo development and reduced hatching rate of carp eggs at a concentration of 0.001; 0.004; and 0.016 mg/L respectively of 30,48; 23,81; and 18,10% compared to a concentration of 0 mg/L which was 58%. Mercury exposure affected the decrease in embryo diameter at a concentration of 0.001; 0.004; and 0.016 mg/L of 518.70; 497.15; and 466.24 μm compared to a concentration of 0 mg/L of 542.89 μm . Likewise with larval morphometry, mercury exposure causes a decrease in body size of carp larvae.

Keywords: Common carp, Cyprinus carpio, mercury, fertilization, embryo, larvae

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pengaruh Paparan Merkuri Terhadap Tingkat Fertilisasi dan Perkembangan Embrio Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)”.

Naskah Skripsi ini merupakan salah satu mata kuliah wajib Program Studi S-1 Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya yang berguna untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains. Penulis menyadari bahwa tidak ada hal yang dapat diselesaikan dengan sangat sempurna, begitu pula dengan Skripsi ini. Sehingga penulisan Skripsi ini masih membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk memperoleh hasil yang lebih baik untuk kedepannya.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan informasi yang berguna bagi semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga Surabaya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang Biologi.

Surabaya, 15 Juli 2022

Penyusun,

Rachmad Fajar Kusuma

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, ridho serta karunia-Nya sehingga Skripsi dengan judul “Pengaruh Paparan Merkuri Terhadap Tingkat Fertilisasi dan Perkembangan Embrio Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)” yang merupakan proyek penelitian dari Prof. Dr. Alfiah Hayati, Dra., M.Kes. serta dilakukan bersama dengan Elidya Puspa Saridewi, Isnaeni Sholichatus Cholilah, Maulidhiyah, Muhammad Hafidz Abrar Nday, dan Melvin Ardian Wirabrata dapat terselesaikan karena dukungan doa dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini kepada bapak, ibu dan saudara :

1. Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si. selaku Koprodi S-1 Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
2. Kepala Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur yang telah memberikan ijin dan fasilitas untuk melakukan penelitian Intalasi Perikanan Budidaya Air Tawar (IPBAT) Punten, Batu, Jawa Timur.
3. Hari Soepriandono, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah berkenan memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis selama masa penulisan Skripsi hingga selesai.
4. Prof. Dr. Alfiah Hayati, Dra., M.Kes. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah berkenan memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis selama masa penulisan Skripsi hingga selesai.
5. Sugiharto, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji I dan Dosen Wali yang telah berkenan memberikan waktu luang, bimbingan, arahan dan motivasi demi keberhasilan penulis dalam menyusun Skripsi.
6. Dr. Moch. Affandi, M.Si. selaku Dosen Penguji II yang telah berkenan memberikan waktu luang, bimbingan, arahan dan motivasi demi keberhasilan penulis dalam menyusun Skripsi.

7. Seluruh dosen Program Studi Biologi yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, motivasi dan dukungan selama penulis menjadi mahasiswa Biologi sehingga penulis menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
8. Seluruh staff dan teknisi Instalasi Perikanan Budidaya Air Tawar (IPBAT) Punten, Batu, Jawa Timur atas perhatian, waktu dan ilmu yang diberikan selama kegiatan penelitian.
9. Orang tua dan kakak yang selalu memberikan bantuan baik secara moral maupun materiil, serta motivasi dan doa yang tiada henti.
10. Elidya Puspa Saridewi, Isnaeni Sholichatus Cholilah, Maulidhiyah, Muhammad Hafidz Abrar Nday, dan Melvin Ardian Wirabrata yang telah meluangkan waktu, saling memberi dukungan dan telah bekerja keras agar proyek penelitian ini dapat berjalan dan terselesaikan.
11. Dan seluruh sahabat-sahabat penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas segala dukungan, motivasi, dan doa-doanya.

Penulis menyadari bahwa tidak ada hal yang dapat terselesaikan dengan sempurna begitu juga dengan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila terjadi kesalahan dalam penyusunan Skripsi, Penulisan Skripsi ini masih membutuhkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak untuk memperoleh hasil yang lebih baik untuk kedepannya.

Surabaya, 15 Juli 2022

Penyusun

Rachmad Fajar Kusuma

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Asumsi Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian.....	4
1.4.1 Hipotesis kerja.....	4
1.4.2 Hipotesis statistik	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>)	6
2.1.1 Klasifikasi dan morfologi ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	6
2.1.2 Habitat dan reproduksi ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	7
2.1.3 Pakan dan kebiasaan makan.....	9
2.1.4 Teknik pemijahan ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	10
2.2 Karakteristik telur ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	12
2.3 Proses perkembangan embrio ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	13

2.4	Merkuri	16
2.4.1	Karakteristik merkuri	16
2.4.2	Toksisitas merkuri	17
2.4.3	Cara merkuri masuk ke tubuh ikan	18
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	21
3.2.1	Alat penelitian	21
3.2.2	Bahan penelitian	21
3.3	Tahapan Penelitian	22
3.3.1	Jenis dan rancangan penelitian	22
3.3.2	Perhitungan jumlah sampel	22
3.3.3	Variabel penelitian	23
3.4	Parameter Penelitian	23
3.4.1	Parameter utama	23
3.4.2	Parameter pendukung	23
3.5	Prosedur Penelitian	24
3.5.1	Pembuatan larutan induk Hg dengan konsentrasi 100 mg/L	24
3.5.2	Pembuatan larutan standar HgCl ₂	24
3.5.3	Pemilihan induk ikan mas	26
3.5.4	Pemijahan dan koleksi sel sperma dan sel telur ikan mas	27
3.5.5	Pengamatan tingkat fertilisasi ikan mas	28
3.5.6	Pengamatan perkembangan embrio ikan mas	29
3.6	Analisis Data	30
3.7	Kerangka Prosedur Penelitian	32
3.7.1	Tingkat fertilisasi ikan mas	32
3.7.2	Perkembangan embrio ikan mas	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil Penelitian	34
4.1.1	Pengukuran parameter kualitas air	34
4.1.2	Pengamatan tingkat fertilisasi ikan mas	35
4.1.3	Pengamatan perkembangan embrio ikan mas	37

4.2	Pembahasan	50
4.2.1.	Parameter kualitas air	50
4.2.2.	Tingkat fertilisasi ikan mas	51
4.2.3.	Perkembangan embrio ikan mas	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		70

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Periode perkembangan embriogenesis.....	9
Tabel 3.1	Konsentrasi paparan merkuri pada tiap perlakuan.....	26
Tabel 4.1	Data parameter kualitas air di kolam indukan ikan mas	34
Tabel 4.2	Waktu perkembangan embrio ikan mas.....	38

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Ikan Mas Punten.....	7
Gambar 2.2	Perlekatan antar embrio ikan mas	13
Gambar 2.3	Telur ikan mas yang terfertilisasi	14
Gambar 2.4	Tahap cleavage ikan mas.....	14
Gambar 2.5	Tahap blastulasi ikan mas	15
Gambar 3.1	Perbedaan telur ikan mas.....	29
Gambar 4.1	Perbedaan warna telur ikan	35
Gambar 4.2	Histogram rerata persentase tingkat fertilisasi ikan mas	35
Gambar 4.3	Perkembangan embrio ikan mas setelah dipapar merkuri.....	37
Gambar 4.4	Histogram persentase tingkat penetasan telur ikan mas.....	39
Gambar 4.5	Pengukuran diameter dan bagian-bagian embrio ikan mas.....	40
Gambar 4.6	Beberapa bagian pada larva ikan mas yang akan diukur	41
Gambar 4.7	Pengukuran terhadap morfometri larva ikan mas	42
Gambar 4.8	Histogram diameter embrio ikan mas fase 2-4 sel	43
Gambar 4.9	Histogram diameter embrio ikan mas fase blastula	44
Gambar 4.10	Histogram diameter embrio ikan mas fase organogenesis	45
Gambar 4.11	Histogram morfometri panjang ekor larva ikan mas.....	46
Gambar 4.12	Histogram morfometri lebar abdomen larva ikan mas.....	47
Gambar 4.13	Histogram morfometri lebar caput larva ikan mas.....	48
Gambar 4.14	Histogram morfometri diameter mata larva ikan mas.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1.	Tabel hasil pengukuran tingkat fertilisasi ikan mas
2.	Tabel hasil pengukuran tingkat penetasan telur ikan mas
3.	Tabel hasil pengukuran diameter embrio ikan mas
4.	Tabel hasil pengukuran morfometri larva ikan mas
5.	Hasil analisis statistik tingkat fertilisasi ikan mas
6.	Hasil analisis statistik tingkat penetasan telur ikan mas
7.	Hasil analisis statistik diameter embrio ikan mas
8.	Hasil analisis statistik morfometri larva ikan mas