

SKRIPSI

**EFEK TOKSISITAS SUBLETAL INSEKTISIDA ORGANOKLORIN
ENDOSULFAN TERHADAP TINGKAT KONSUMSI OKSIGEN
DAN HISTOPATOLOGI INSANG BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

***SUBLETHAL TOXICITY EFFECT OF ENDOSULFAN ORGANOCHLORINE
INSECTICIDE ON OXYGEN CONSUMPTION LEVEL AND
GILL HISTOPATHOLOGY OF TILAPIA SEED
(*Oreochromis niloticus*)***

PROGRAM STUDI S-1 AKUAKULTUR



Oleh:

**ADISTA FADILAH
GRESIK - JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adista Fadilah

NIM : 141711133139

Tempat, tanggal lahir : Gresik, 11 Agustus 1998

Alamat : Jl. Kapten Darmo Sugondo Gg XII SDN/12, Gresik

Judul Skripsi : Efek Toksisitas Subletal Insektisida Organoklorin Endosulfan Terhadap Tingkat Konsumsi Oksigen dan Histopatologi Insang Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Pembimbing : 1. Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P.
2. Prayogo, S.Pi., M.P.

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 akui 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 penulisan 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 kesarjanaaan 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, 28 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,

Adista Fadilah

NIM. 141711133139

SKRIPSI

**EFEK TOKSISITAS SUBLETAL INSEKTISIDA ORGANOKLORIN
ENDOSULFAN TERHADAP TINGKAT KONSUMSI OKSIGEN
DAN HISTOPATOLOGI INSANG BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

***SUBLETHAL TOXICITY EFFECT OF ENDOSULFAN ORGANOCHLORINE
INSECTICIDE ON OXYGEN CONSUMPTION LEVEL AND
GILL HISTOPATHOLOGY OF TILAPIA SEED
(*Oreochromis niloticus*)***

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan pada Program Studi Akuakultur Fakultas
Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh:

ADISTA FADILAH
NIM. 141711133139

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama,



Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P.
NIP. 19580117 198601 1 001

Pembimbing Serta,



Prayogo, S.Pi., M.P.
NIP. 19750522 200312 1 002

SKRIPSI

**EFEK TOKSISITAS SUBLETAL INSEKTISIDA ORGANOKLORIN
ENDOSULFAN TERHADAP TINGKAT KONSUMSI OKSIGEN
DAN HISTOPATOLOGI INSANG BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

***SUBLETHAL TOXICITY EFFECT OF ENDOSULFAN ORGANOCHLORINE
INSECTICIDE ON OXYGEN CONSUMPTION LEVEL AND
GILL HISTOPATHOLOGY OF TILAPIA SEED
(*Oreochromis niloticus*)***

Oleh:

ADISTA FADILAH
NIM. 141711133139

Telah diujikan pada
Tanggal : 25 Juli 2022

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Dr. Woro Hastuti Satyantini, Ir., M.Si.
Anggota : Yudi Cahyoko, Ir., M.Si.
Muhamad Amin, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P.
Prayogo, S.Pi., M.P.

Surabaya, 28 Juli 2022

Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga
Dekan,

The image shows the official circular stamp of Universitas Airlangga, Faculty of Fisheries and Marine Sciences. Overlaid on the stamp is a large, bold, handwritten signature in black ink.

Prof. Moch. Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D.
NIP. 19700116 199503 1 002

RINGKASAN

ADISTA FADILAH. Efek Toksisitas Subletal Insektisida Organoklorin Endosulfan Terhadap Tingkat Konsumsi Oksigen dan Histopatologi Insang Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Dosen Pembimbing Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P. dan Prayogo, S.Pi., M.P.

Penggunaan insektisida golongan organoklorin endosulfan dalam sektor pertanian yang kian meningkat dan tidak terkontrol dapat berdampak pada pencemaran perairan sungai dan mengancam kehidupan organisme di dalamnya karena meninggalkan residu yang sangat persisten. Salah satu jenis biota air yang berpotensi terpapar residu organoklorin endosulfan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dimana umumnya dibudidayakan dengan memanfaatkan sungai sebagai sumber airnya. Adanya pencemaran perairan dapat menurunkan kualitas air dan kinerja sistem organ yang memicu terjadinya stres hingga kematian pada ikan.

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga pada bulan Maret–Mei 2021. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh insektisida organoklorin endosulfan terhadap tingkat konsumsi oksigen dan histopatologi insang benih ikan nila. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan melalui pemaparan organoklorin endosulfan pada konsentrasi 0% (P0), 10% (P1), 30% (P2), 50% (P3) dan 70% (P4) dari LC50-96 jam yang diamati selama 28 hari. Data TKO dianalisis menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut Duncan, sementara data histopatologi insang dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa toksisitas subletal insektisida organoklorin endosulfan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat konsumsi oksigen dan juga memberikan pengaruh terhadap perubahan kondisi histopatologi insang benih ikan nila. Dimana pada perlakuan P1 dengan konsentrasi sebesar 10% telah mampu meningkatkan tingkat konsumsi oksigen secara bertahap dan menyebabkan kerusakan pada jaringan insang seiring dengan bertambahnya konsentrasi dan waktu pemaparan. Adapun jenis kerusakan insang yang berhasil ditemukan yaitu meliputi edema, hiperplasia, fusi lamella, hemoragi dan nekrosis.

SUMMARY

ADISTA FADILAH. Sublethal Toxicity Effect of Endosulfan Organochlorine Insecticide on Oxygen Consumption Level and Gill Histopathology of Tilapia Seed (*Oreochromis niloticus*). Supervisor Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P. and Prayogo, S.Pi., M.P.

The increasing and uncontrolled use of endosulfan organochlorine insecticides in the agricultural sector can give an impact on rivers water pollution and threaten the lives of the organism because it leaves a very persistent residue. One type of aquatic organism who have the potential to be exposed to the endosulfan organochlorine residue is tilapia (*Oreochromis niloticus*) which is generally cultivated by utilizing the river as a source of water. The existence of water pollution can reduce water quality and the performance of organ systems that can trigger stress even death in fish.

This research was held at the Faculty of Fisheries and Marine University of Airlangga in March-May 2021. The purpose of the research was to determine the effect of endosulfan organochlorine insecticide on oxygen consumption level and gill histopathology of tilapia seeds. The research was conducted using an experimental method in a complete randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications through the exposure of endosulfan organochlorine at concentrations of 0% (P0), 10% (P1), 30% (P2), 50% (P3) and 70% (P4) from LC50-96 hours which observed for 28 days. Oxygen consumption data were analyzed using the ANOVA test and advanced with the Duncan test, while the gills histopathology data were analyzed descriptively.

The results showed that sublethal toxicity of endosulfan organochlorine insecticide had a significant effect ($p < 0.05$) on oxygen consumption level and also impacted the histopathological condition of tilapia seed gills. Which is the P1 treatment with 10% concentration has been able to increase the oxygen consumption level gradually and cause damage to the gill tissue along with increasing concentration and exposure time. The gill damage types found are edema, hyperplasia, lamellae fusion, hemorrhage and necrosis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan skripsi tentang “Efek Toksisitas Subletal Insektisida Organoklorin Endosulfan Terhadap Tingkat Konsumsi Oksigen dan Histopatologi Insang Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)” ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Progam Studi S1-Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna. Untuk itu, diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan lebih lanjut dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pembaca, khususnya bagi Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga untuk perkembangan ilmu dan teknologi di bidang perikanan, utamanya akuakultur.

Surabaya, 28 Juli 2022

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan syukur Alhamdulillah penulis haturkan kepada Allah SWT atas terselesaikannya laporan skripsi ini. Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis juga banyak mendapatkan bantuan, doa dan dukungan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof., Ir. Mochammad Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
2. Bapak Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P. dan Bapak Prayogo, S.Pi., M.P. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan serta bimbingan sejak penyusunan usulan hingga penyelesaian laporan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Agustono, M.Kes., Bapak Ir. Yudi Cahyoko, M.Si. serta Bapak Muhamad Amin, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun atas penyempurnaan laporan skripsi ini.
4. Ibu Putri Desi Wulansari S.Pi., M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan di FPK Unair.
5. Seluruh dosen, staf dan laboran FPK Unair yang telah membantu pelaksanaan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Keluarga saya utamanya Kedua orang tua (Suharsono dan Siti Muslikhah) dan adik tercinta (Annisa Magfirah) serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moril, materil, serta doa dan semangat untuk penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
7. Rekan seperjuangan penelitian (Yeni Suci Astari dan Sumber Nurhadi) yang telah memberi semangat dan inspirasi serta saling membantu dan bekerjasama dalam pelaksanaan penelitian.
8. Teman baik saya di FPK (Risky Yuli, Sabila, Adina, Aridha, Afiyah, Acha, Fitriani, May Khatu, Maqfiroh, Atikha) atas segala dukungan, semangat dan motivasi yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini.

9. Teman-teman FPK Kelas C (Tercuinta), khususnya Rima dan Feri yang telah membantu dalam proses pengambilan ikan uji dari Pasuruan ke Surabaya sehingga penelitian ini dapat berjalan dan skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Rekan-rekan mahasiswa FPK angkatan 2017 (Dholpin) dan semua pihak yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
11. Serta diri saya sendiri selaku penulis karena telah bekerja keras, percaya pada kemampuan diri dan tidak pernah menyerah untuk menyelesaikan skripsi ini mulai dari penyusunan usulan hingga penulisan laporan akhir.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi	5
2.1.2 Biologi Ikan Nila.....	6
2.1.3 Ikan Nila sebagai Bioindikator Lingkungan	8
2.2 Uji Toksisitas	9
2.3 Pestisida	11
2.3.1 Karakteristik Insektisida Organoklorin Endosulfan.....	11
2.3.2 Kontaminasi Insektisida Organoklorin Endosulfan dalam Perairan	13
2.3.3 Dampak Insektisida Organoklorin Endosulfan pada Ikan	15
2.3.4 Mekanisme Insektisida Masuk ke Tubuh Ikan	17
2.4 Tingkat Konsumsi Oksigen (TKO).....	19
2.4.1 Pengaruh Pestisida Terhadap Tingkat Konsumsi Oksigen Ikan	21
2.5 Histopatologi Insang	23

2.5.1 Histologi Insang Normal	23
2.5.2 Pemeriksaan Histopatologi Insang	25
2.5.3 Jenis-jenis Kerusakan Insang Akibat Kontaminasi Pestisida.....	27
2.6 Keterkaitan Antara Insektisida Organoklorin Endosulfan dengan Tingkat Konsumsi Oksigen dan Histopatologi Insang Ikan Nila	29
2.7 Kualitas Air	31
III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	33
3.1 Kerangka Konseptual	33
3.2 Hipotesis.....	36
IV METODOLOGI PENELITIAN.....	37
4.1 Tempat dan Waktu	37
4.2 Materi Penelitian	37
4.2.1 Bahan Penelitian.....	37
4.2.2 Alat Penelitian.....	37
4.3 Metode Penelitian.....	38
4.3.1 Rancangan Penelitian	38
4.3.2 Prosedur Kerja.....	41
A. Persiapan Media Pemeliharaan	41
B. Persiapan Hewan Uji.....	41
C. Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji	43
D. Tahap Perlakuan Uji Toksisitas Sub Letal	44
E. Pengukuran Tingkat Konsumsi Oksigen.....	46
F. Pemeriksaan Histopatologi Insang.....	48
4.3.3 Parameter.....	51
A. Parameter Utama	51
B. Parameter pendukung.....	52
4.3.4 Analisis Data	53
4.4 Diagram Alir Penelitian	54
V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	55
5.1 Hasil	55
5.1.1 Tingkat Konsumsi Oksigen.....	55
5.1.2 Histopatologi Insang	57
5.1.3 Tingkat Kelulushidupan Benih (<i>Survival Rate</i>)	61
5.1.4 Respon Tingkah Laku Benih.....	62
5.1.5 Kualitas Air	64
5.2 Pembahasan.....	66
5.2.1 Tingkat Konsumsi Oksigen.....	66
5.2.2 Histopatologi Insang	69

5.2.3 Tingkat Kelulushidupan Benih (<i>Survival Rate</i>)	73
5.2.4 Respon Tingkah Laku Benih.....	75
5.2.5 Kualitas Air	76
VI KESIMPULAN DAN SARAN	81
6.1 Kesimpulan	81
6.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh Pestisida Terhadap Tingkat Konsumsi Oksigen Ikan	22
2. Nilai Rata-rata Tingkat Konsumsi Oksigen Benih Ikan Nila Setiap Minggu pada Masing-masing Perlakuan.....	56
3. Skoring Respon Tingkah Laku Benih Ikan Nila Terhadap Insektisida Organoklorin Endosulfan	63
4. Data Kisaran Kadar Kualitas Air Pemeliharaan Benih Ikan Nila Selama Penelitian	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	5
2. Sketsa Struktur Jaringan Insang Normal.....	24
3. Kerangka Konseptual Penelitian	35
4. Denah Penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	40
5. Diagram Alir Penelitian	54
6. Hasil Pengukuran Tingkat Konsumsi Oksigen Benih Ikan Nila.....	55
7. Gambaran Histopatologi Insang Benih Ikan Nila pada Perlakuan Kontrol (Tanpa Paparan Insektisida Organoklorin Endosulfan)	58
8. Gambaran Histopatologi Insang Benih Ikan Nila pada Perlakuan 1 (10% x LC ₅₀ -96 jam).....	58
9. Gambaran Histopatologi Insang Benih Ikan Nila pada Perlakuan 2 (30% x LC ₅₀ -96 jam).....	59
10. Gambaran Histopatologi Insang Benih Ikan Nila pada Perlakuan 3 (50% x LC ₅₀ -96 jam).....	60
11. Gambaran Histopatologi Insang Benih Ikan Nila pada Perlakuan 4 (70% x LC ₅₀ -96 jam).....	60
12. Persentase Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Nila.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Larutan Induk dan Konsentrasi Tiap Perlakuan	91
2. Data Tingkat Konsumsi Oksigen Benih Ikan Nila.....	92
3. Data Tingkat Kelulushidupan (SR) Benih Ikan Nila	93
4. Data Skoring Respon Tingkah Laku Benih Ikan Nila	94
5. Data Kualitas Air (DO, Suhu, pH).....	95
6. Hasil Uji SPSS Data Tingkat Konsumsi Oksigen Benih Ikan Nila	98
7. Dokumentasi Penelitian	102