

IR - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PENGARUH RIMPANG ZINGIBERACEAE TERHADAP
HISTOPATOLOGI GONAD IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
JANTAN YANG TERPAPAR PARTIKEL PLASTIK**

SKRIPSI



AMELIA RISKI

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

2022

i

**PENGARUH RIMPANG ZINGIBERACEAE TERHADAP
HISTOPATOLOGI GONAD IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) JANTAN
YANG TERPAPAR PARTIKEL PLASTIK**

SKRIPSI

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

Oleh:

Amelia Riski
NIM 081811433051

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes.
NIP. 196404181988102001

Pembimbing II,


Sugiharto, S.Si., M.Si.
NIP. 197003011994121001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pengaruh Rimpang Zingiberaceae Terhadap Histopatologi
Gonad Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Jantan yang
Terpapar Partikel Plastik
Penyusun : Amelia Riski
NIM : 081811433051
Pembimbing I : Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes.
Pembimbing II : Sugiharto, S.Si., M.Si.
Tanggal Ujian : 12 Agustus 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes.
NIP. 196404181988102001

Pembimbing II,


Sugiharto, S.Si., M.Si.
NIP. 197003011994121001

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga


Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., 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 ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Amelia Riski
NIM : 081811433051
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas : Airlangga
Jenjang : Sarjana (S1)

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

**Pengaruh Rimpang Zingiberaceae Terhadap Histopatologi Gonad
Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Jantan yang Terpapar Partikel Plastik**

Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Surabaya, Agustus 2022


Amelia Riski

081811433051

Amelia Riski, 2022. **Pengaruh Rimpang Zingiberaceae Terhadap Histopatologi Gonad Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Jantan yang Terpapar Partikel Plastik**. Skripsi ini di bawah bimbingan Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes., dan Sugiharto, S.Si., M.Si., Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Akumulasi partikel plastik dalam ikan dapat meningkatkan spesi oksigen reaktif (ROS) dalam sel dan menyebabkan kerusakan sel dan jaringan pada organ reproduksi. Rimpang famili Zingiberaceae dikenal memiliki kandungan senyawa antioksidan yang dapat menurunkan kadar ROS dalam sel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serbuk rimpang Zingiberaceae (kunyit, temulawak, dan lengkuas) dalam mengurangi tingkat kerusakan gonad ikan jantan akibat stres oksidatif dari paparan partikel plastik. Penelitian ini menggunakan ikan air tawar (ikan nila *Oreochromis niloticus*) jantan, matang gonad, dibagi menjadi kelompok kontrol (pakan komersial), kelompok pakan (temulawak, kunyit, dan lengkuas), masing-masing kelompok diberikan perlakuan paparan partikel plastik (0, 1, dan 10 mg/kg pakan). Perlakuan selama 14 hari, setiap 2 kali/hari. Parameter yang diamati adalah gonad jantan ikan. Data dianalisis menggunakan uji *Two-Way* ANOVA dan uji Duncan ($\alpha = 0,05$). Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kunyit, temulawak, dan lengkuas dapat mempertahankan struktur histologi dan meningkatkan ukuran tubulus seminiferus, kista, dan jumlah sel-sel germinal pada gonad bila dibanding dengan kelompok kontrol. Dari keseluruhan perlakuan menunjukkan pemberian pakan dengan kunyit merupakan jenis rimpang yang paling efektif dalam mencegah kerusakan seluler akibat partikel plastik bila dibandingkan dengan temulawak dan lengkuas.

Kata kunci: histopatologi, kunyit, lengkuas, *Oreochromis niloticus*, partikel plastik, temulawak.

Amelia Riski, 2022. **The Effect of Zingiberaceae Rhizome in Gonad Histopatology of Male Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Exposed to Plastic Particles**. This thesis is under guidance of Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes., and Sugiharto, S.Si., M.Si., Departement of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Accumulation of plastic particles in fish can increase reactive oxygen species (ROS) in cells and cause cell and tissue damage in reproductive organs. The rhizomes of the Zingiberaceae family are known to contain antioxidant compounds that can reduce ROS levels in cells. This study aims to determine the effect of Zingiberaceae rhizomes powder (turmeric, temulawak, and greater galangal) in reducing the level of damage in the gonads of male fish caused by oxidative stress from exposure to plastic particles. This study used male freshwater fish (Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*) that had matured gonads and divided into a control group (commercial feed), treatment group (turmeric, temulawak, and greater galangal), with exposure to plastic particles (0, 1, and 10 mg/kg feed). The treatment lasted for 14 days, every 2 times a day. The observed parameter was the male gonad histology. The data were analyzed with Two-Way ANOVA test and Duncan's test ($\alpha = 0.05$). The results showed that the turmeric, temulawak, and greater galangal could maintain the histological structure and increase the size of the seminiferous tubules, the cysts, and the number of germ cells in the gonad when compared to the control group. The overall treatment showed that the group with turmeric treatment was the most effective type of rhizome in preventing cellular damage due to plastic particles when compared to temulawak and greater galangal treatment.

Keyword: greater galangal, histopatology, *Oreochromis niloticus*, plastic particles, temulawak, turmeric.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul **“Pengaruh Rimpang Zingiberaceae Terhadap Histopatologi Gonad Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Jantan yang Terpapar Partikel Plastik”** dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini merupakan salah satu bagian penelitian dari proyek penelitian yang berjudul **“Pengaruh Herba Pada Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Terpapar Partikel Plastik”** yang dilakukan oleh Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan gagasan dan dukungan baik yang bersifat material, maupun non-material yang sekiranya tidak dapat disebutkan satu per satu sehingga penulisan naskah skripsi dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna baik dari segi penyusunan, bahasan, maupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi menyempurnakan naskah skripsi ini. Semoga dari naskah skripsi ini memberikan pengetahuan dan bermanfaat dalam pengembangan ilmu bagi pembaca.

Surabaya, Agustus 2022

Penyusun,

Amelia Riski

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Pengaruh Rimpang Zingiberaceae Terhadap Histopatologi Gonad Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Jantan yang Terpapar Partikel Plastik” dengan sebaik-baiknya. Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sepenuhnya kepada:

1. Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes. selaku pembimbing I serta penguji I yang dengan sabar telah membimbing, memberi nasihat, kritik, masukan dan saran, serta dukungan selama proses penelitian dan pembuatan skripsi penulis.
2. Bapak Sugiharto, S.Si., M.Si., selaku pembimbing II dan penguji II yang telah membimbing, serta memberikan kritik dan saran sehingga dapat menyempurnakan skripsi penulis dengan baik.
3. Ibu Firli Rahmah Primula Dewi, M. Si., Ph.D. selaku penguji III yang telah memberikan kritik dan saran sehingga penulis dapat memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Fatimah, S.Si., M.Kes. selaku penguji IV yang telah memberikan kritik dan saran sehingga penulis dapat memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si, selaku ketua departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
6. Prof. Dr. Bambang Irawan., selaku dosen wali penulis yang telah membimbing dan memberikan saran serta nasehat selama menjalani perkuliahan.
7. Prof. Dr. Moh Yasin, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis selama masa studi perkuliahan.
9. Ayah, Bunda, Abang Rezky, Fikri, dan keluarga besar penulis yang selalu mendukung, memotivasi, merawat dan tidak berhenti berdoa untuk mendukung penulis dalam segala aktivitas perkuliahan.
10. Laboran Histologi Hewan dan Biologi Dasar, yaitu Mbak Alvin dan Bapak Arif yang memberikan dukungan dan arahan bagi penulis selama penelitian.
11. Teman-teman proyek penelitian dari Fish Project, yaitu dari Eva, Yulia, Sasqi, Wahyu, Aldi, Aisyah, Aliefia, Afrinda, Elid, Isna, Maul, Hafidz, Melvin dan Fajar yang telah memberikan saran dan bantuan, semangat dan dukungan lainnya, telah bekerja bersama-sama, dan teman berdiskusi selama penelitian dan pembuatan naskah penulis.
12. Ingga yang selalu menyemangati, memberi nasihat, pengingat, kebahagiaan, mendukung serta mendengarkan keluh kesah, suka maupun duka penulis.
13. Teman-teman “Lala Land”, yaitu Laila, Sukma, dan Tsania yang selalu menjadi teman curhat, teman rumpi, diskusi, dan penyemangat penulis selama perkuliahan.
14. Teman-teman “Satria Segoh”, yaitu Fira dan Andafi yang telah menjadi teman curhat, berbagi canda tawa, penyemangat, nasihat, dan membantu dikala sakit, suka maupun duka penulis.
15. Teman-teman dari Kelompok Studi Herpetologi Himbio yang selalu *sharing* ilmu dan berbagi info menarik satu sama lain, sehingga membuat penulis tidak bosan.
16. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2018 UNAIR yang telah menyemangati dan saling membantu bersama dari awal kuliah hingga selesai.
17. Diri sendiri yang telah bertahan, memperbaiki diri menjadi lebih baik, dan kuat menjalani rintangan yang ada dalam menjalani hidup.
18. Seluruh pihak yang berjasa dan membantu penulis lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR COVER	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Asumsi Penelitian	5
1.4. Hipotesis	5
1.4.1. Hipotesis kerja	5
1.4.2. Hipotesis statistik	6
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Partikel Plastik	8
2.1.1 Mikroplastik dan nanoplastik	9
2.1.2. Penyebaran dan dampak mikro-nanoplastik bagi ikan	11
2.2. Ikan Nila	16
2.2.1. Morfologi dan klasifikasi ikan nila	16
2.2.2. Habitat dan makanan	18
2.2.3. Reproduksi	18

2.3. Gonad Ikan Jantan	19
2.3.1. Morfologi dan histologi gonad.....	19
2.3.2. Perubahan histologi gonad akibat partikel plastik	22
2.4. Zingiberaceae	24
2.4.1. Kunyit	25
2.4.2. Temulawak.....	27
2.4.3. Lengkuas	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.2.1. Alat penelitian	31
3.2.2. Bahan penelitian.....	31
3.3. Rancangan Penelitian	32
3.4. Perhitungan Jumlah Sampel.....	33
3.5. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel.....	33
3.5.1. Variabel penelitian	33
3.5.2. Definisi operasional variabel	34
3.6. Prosedur Penelitian.....	34
3.6.1. Persiapan hewan coba.....	34
3.6.2. Pembuatan larutan partikel plastik	35
3.6.3. Pembuatan larutan rimpang	35
3.6.4. Pembuatan pakan yang mengandung partikel plastik dan rimpang	35
3.6.5. Pemberian perlakuan pada hewan coba.....	36
3.6.6. Pembedahan hewan coba	36
3.6.7. Pembuatan preparat histologi gonad ikan nila	37
3.6.8. Pengamatan sediaan histologi gonad ikan nila	39
3.7. Analisis Data	41
3.8. Kerangka Penelitian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Hasil Penelitian	43
4.1.1. Histopatologi gonad ikan nila jantan.....	43

4.1.2. Pengukuran tebal epitel tubulus seminiferus	48
4.1.3. Pengukuran diameter tubulus seminiferus	49
4.1.4. Pengukuran diameter kista	51
4.1.5. Pengukuran diameter sel germinal	53
4.1.6. Perhitungan jumlah sel germinal.....	56
4.2. Pembahasan.....	60
4.2.1. Pengaruh paparan partikel plastik dan rimpang terhadap histologi gonad ikan nila jantan.....	60
4.2.2. Pengaruh paparan partikel plastik dan rimpang terhadap tubulus seminiferus gonad ikan nila jantan	62
4.2.3. Pengaruh pemberian rimpang terhadap kista gonad ikan nila jantan yang terpapar partikel plastik	63
4.2.4. Pengaruh paparan partikel plastik dan rimpang terhadap sel germinal gonad ikan nila jantan.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1. Kesimpulan	68
5.2. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Klasifikasi partikel plastik berdasarkan bentuknya	10
2.2	Tipe, pengaplikasian, dan densitas plastik di lingkungan	10
3.1	Rancangan penelitian kelompok perlakuan	32
3.2	Jadwal pelaksanaan penelitian	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Mikroplastik primer dan sekunder	11
2.2	Konsep masuknya partikel plastik ke dalam tubuh ikan	13
2.3	Diagram jalur intrinsik dari apoptosis	15
2.4	Ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	17
2.5	Morfologi testis ikan	20
2.6	Struktur testis ikan	21
2.7	Potongan transversal histologi testis ikan nila	21
2.8	Analisis histopatologi dan ketebalan membran basal testis ikan zebra yang terpapar mikroplastik	22
2.9	Analisis histopatologi testis <i>Oryzias melastigma</i> yang terpapar mikroplastik	23
2.10	Kunyit	25
2.11	Rimpang temulawak	27
2.12	Struktur senyawa kurkumin	28
2.13	Lengkuas	29
3.1	Skema pengukuran diameter histologi gonad ikan nila pada potongan melintang	39
3.2	Skema pengukuran ketebalan epitel tubulus seminiferus gonad ikan pada potongan melintang	39
3.3	Kerangka penelitian	41
4.1	Histopatologi gonad ikan nila jantan pada kelompok kontrol (KN) dengan perlakuan variasi konsentrasi partikel plastik (PP)	43
4.2	Analisis histopatologi gonad ikan nila jantan pada kelompok variasi perlakuan pakan dengan paparan 0 mg/kg partikel plastik (PP)	44
4.3	Analisis histopatologi gonad ikan nila jantan pada kelompok variasi perlakuan pakan dengan paparan 1 mg/kg partikel plastik (PP)	45
4.4	Analisis histopatologi gonad ikan nila jantan pada kelompok variasi perlakuan pakan dengan paparan 10 mg/kg partikel plastik (PP)	46
4.5	Diagram rerata tebal epitel tubulus seminiferus ikan (μm) setelah pemberian perlakuan varian pakan dan partikel plastik (PP)	48
4.6	Diagram rerata diameter tubulus seminiferus ikan (μm) setelah pemberian perlakuan varian pakan dan partikel plastik (PP)	49
4.7	Diagram rerata diameter kista gonad ikan (μm) setelah pemberian perlakuan varian pakan dan partikel plastik	51

Nomor	Judul Gambar	Halaman
4.8	Diagram rerata diameter sel spermatogonia ikan (μm) setelah pemberian perlakuan varian pakan dan partikel plastik	52
4.9	Diagram rerata diameter sel spermatosit ikan (μm) setelah pemberian perlakuan varian pakan dan partikel plastik	53
4.10	Diagram rerata diameter sel spermatid ikan (μm) setelah pemberian perlakuan varian pakan dan partikel plastik	54
4.11	Diagram rerata jumlah sel spermatogonia pada tiap kista ikan setelah pemberian perlakuan varian pakan dan partikel plastik	56
4.12	Diagram rerata jumlah sel spermatosit pada tiap kista ikan setelah pemberian perlakuan varian pakan dan partikel plastik	57
4.13	Diagram rerata jumlah sel spermatid pada tiap kista ikan setelah pemberian perlakuan varian pakan dan partikel plastik	58

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Data hasil pengukuran tebal epitel tubulus seminiferus
2	Data hasil pengukuran diameter tubulus seminiferous
3	Data hasil pengukuran diameter kista
4	Data hasil pengukuran diameter sel germinal
5	Data hasil pengukuran jumlah sel germinal
6	Hasil uji normalitas data
7	Hasil uji homogenitas data
8	Hasil uji ANOVA
9	Hasil uji Duncan
10	Dokumentasi penelitian