

**POTENSI ANTIOKSIDAN RIMPANG ZINGIBERACEAE
PADA HISTOLOGI USUS IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
YANG TERPAPAR PARTIKEL PLASTIK**

SKRIPSI



YULIA PUSPITASARI

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

2022

**POTENSI ANTIOKSIDAN RIMPANG ZINGIBERACEAE
PADA HISTOLOGI USUS IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
YANG TERPAPAR PARTIKEL PLASTIK**

SKRIPSI

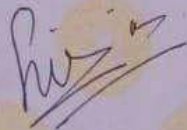
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Biologi
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Yulia Puspitasari

081811433022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Listyani Suhargo, M.Si.

NIP. 196209171988102001

Pembimbing II,



Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes.

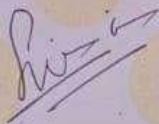
NIP. 196404181988102001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul :Potensi Antioksidan Rimpang Zingiberaceae Pada Histologi
Usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Terpapar
Partikel Plastik
Penyusun : Yulia Puspitasari
NIM : 081811433022
Pembimbing I : Dr. Listyani Suhargo, M.Si.
Pembimbing II : Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes.
Tanggal Ujian : 8 Agustus 2022

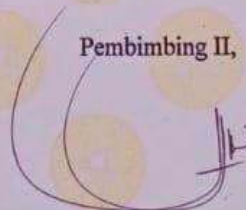
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Listyani Suhargo, M.Si.
NIP. 196209171988102001

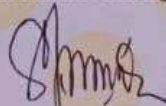
Pembimbing II,



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

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 ORSINILITAS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Yulia Puspitasari

NIM : 081811433022

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Airlangga

Jenjang : Sarjana 1 (S1)

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

**POTENSI ANTIOKSIDAN RIMPANG ZINGIBERACEAE PADA
HISTOLOGI USUS IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG
TERPAPAR PARTIKEL PLASTIK**

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



Yulia Puspitasari

081811433022

Yulia Puspitasari, 2022. **Potensi Antioksidan Rimpang Zingiberaceae Pada Histologi Usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Terpapar Partikel Plastik**. Skripsi ini berada di bawah bimbingan Dr. Listyani Suhargo M.Si. dan Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes. Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak paparan partikel plastik terhadap histologi (struktur dan ukuran) usus ikan air tawar, yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan mengetahui pengaruh pemberian rimpang temulawak, kunyit, dan lengkuas yang ditambahkan pada pakan komersial sebagai pengobatan secara kuratif. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dan terdiri atas tiga variasi konsentrasi partikel plastik, yaitu 0 mg/kg (kontrol); 1 mg/kg; dan 10 mg/kg dengan dosis rimpang masing-masing diberikan sebesar 10 g/kg dengan total 12 perlakuan dan 3 replikasi pengulangan. Masa perlakuan berlangsung selama 14 hari. Pengamatan histologi usus dilakukan dengan mengamati preparat dengan pewarnaan Hematoxylin-Eosin. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji *Two-Way* ANOVA. Hasil menunjukkan penambahan rimpang temulawak, kunyit, dan lengkuas secara signifikan dapat meningkatkan ukuran tinggi vili lapisan mukosa usus, penurunan lebar vili dan penurunan lebar lamina propria yaitu secara berturut tinggi vili sebesar $229,43 \pm 21,86 \mu\text{m}$; $259,66 \pm 1,19 \mu\text{m}$; $229,51 \pm 4,54 \mu\text{m}$; lebar vili secara berturut sebesar $76,11 \pm 0,67 \mu\text{m}$; $65,92 \pm 0,25 \mu\text{m}$; $75,59 \pm 1,30 \mu\text{m}$; lebar lamina propria secara berturut sebesar $22,94 \pm 0,56 \mu\text{m}$; $18,30 \pm 0,31 \mu\text{m}$; $22,80 \pm 0,52 \mu\text{m}$. Hasil perhitungan sel goblet dengan jumlah terbanyak secara berturut turut berjumlah $35,33 \pm 4,04$; $32,33 \pm 1,15$; $27,00 \pm 1,00$. Jumlah sel goblet pada usus ikan tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($P < 0,05$) baik pada kelompok perlakuan dengan penambahan rimpang temulawak, kunyit, dan lengkuas dengan partikel plastik.

Kata kunci: Histologi usus, partikel plastik, air tawar, Zingiberaceae, *Oreochromis niloticus*

Yulia Puspitasari, 2022. **Antioxidant Potention of Zingiberaceae Rhizome on the Intestine Histology of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Exposed to Plastic Particles**. This thesis is under the guidance of Dr. Listyani Suhargo M.Si. and Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

This study aimed to determine the impact of plastic particle exposure on the intestine histology (structure and measurement) of fresh water tilapia (*Oreochromis niloticus*) and to determine the effect of administration curcuma's rhizome, turmeric's rhizome and galangal's rhizome added to commercial feed as a curative treatment. This study used a factorial randomized block design (FRBD) and had three concentrations of plastic particle treatment, namely 0 mg/kg (control); 1 mg/kg; and 10 mg/kg with a dose of each rhizomes is 10 g/kg within 3 replications. The treatment period lasts for 14 days. Intestine histological observation conduct with preprate were stained using Hematoxylin-Eosin staining. The data obtained were analyzed using Two-Way ANOVA. The results showed that the addition of curcuma's rhizome, turmeric's rhizome, and galangal's rhizome significantly increased the size of mucosal villous height, decreased the size of villous and lamina propria length with values respectively of villous height is $229,43 \pm 21,86 \mu\text{m}$; $259,66 \pm 1,19 \mu\text{m}$; $229,51 \pm 4,54 \mu\text{m}$; values respectively of villous length is $76,11 \pm 0,67 \mu\text{m}$; $65,92 \pm 0,25 \mu\text{m}$; $75,59 \pm 1,30 \mu\text{m}$; values respectively of lamina propria length is $22,94 \pm 0,56 \mu\text{m}$; $18,30 \pm 0,31 \mu\text{m}$; $22,80 \pm 0,52 \mu\text{m}$. Total count of goblet cells with the highest number respectively is $35,33 \pm 4,04$; $32,33 \pm 1,15$; $27,00 \pm 1,00$. The result showed that goblet cell count didn't showed significant difference ($P < 0,05$) between treatment group with addition of curcuma's rhizome, turmeric rhizome, and galangal's rhizome with plastic particles.

Keywords: Intestine histology, plastic particles, fresh water, Zingiberaceae, *Oreochromis niloticus*

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur selalu diucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Petunjuk dan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan keseluruhan skripsi yang berjudul “**Potensi Antioksidan Rimpang Zingiberaceae Pada Histologi Usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Terpapar Partikel Plastik**” dengan kompeten. Skripsi ini merupakan salah satu dari banyaknya proyek penelitian terkait ikan nila yang dipimpin oleh Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada keluarga, rekan-rekan, para dosen pembimbing, dan semua pihak yang terlibat baik secara langsung dan tidak langsung dalam memberi wawasan maupun dukungan sehingga penyusunan naskah skripsi dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan. Penulis menyadari bahwasannya dalam penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dalam jika ditinjau dari alih bahasa, penulisan huruf, ejaan, maupun penyusunan. Oleh karena itu, penulis menerima dengan sepenuh hati jika terdapat kritik dan saran yang dapat menyempurnakan skripsi ini. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini memberikan berbagai wawasan dan manfaat dalam ilmu pengetahuan bagi para pembaca.

Surabaya, 18 Juli 2022
Penyusun,

Yulia Puspitasari

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan dan kalimat syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan keridhaan-Nya penulis mampu menyelesaikan penulisan naskah skripsi ini. Tidak lupa, penulis memanjatkan sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang dengan sunnah-Nya membimbing umat beriman agar berada di jalan yang benar. Penyusunan skripsi dengan judul Potensi Antioksidan Rimpang Zingiberaceae Terhadap Histologi Usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Terpapar Partikel Plastik melibatkan banyak dukungan, bantuan, dan doa dari banyak pihak. Dari lubuk hati yang terdalam penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah mendukung, membantu, dan mendoakan dalam penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menghaturkan rasa terimakasih kepada:

1. Dr. Listyani Suhargo, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang dengan kesabaran tinggi membimbing, memberikan saran, dan kritik membangun kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes. selaku dosen pembimbing II sebagai sosok penuh semangat selalu memberi ilmu, dukungan, motivasi, saran, dan kritik membangun kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
3. Manikya Pramudya, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji I yang dengan sabar dan teliti dalam memberikan masukan, saran, dan kritik membangun untuk kelancaran proses penyusunan skripsi ini.
4. Dra. Thin Soedarti, CESA. selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran, masukan, dan kritik membangun untuk kelancaran proses penyusunan skripsi ini.

5. Dr. Moch. Affandi, M.Si. selaku dosen wali yang selama ini telah banyak memberikan petuah-petuah, pengalaman, bimbingan, dan juga dukungan selama menjalani Pendidikan di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
6. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si. selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
7. Seluruh Ibu dan Bapak Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang telah mendidik dan membagikan ilmu serta pengalaman berharga yang bermanfaat bagi penulis.
8. Pak Arif dan Mbak Alvin selaku Laboran laboratorium Biologi Dasar dan Laboran laboratorium Histologi yang telah memberikan banyak bantuan dan semangat kepada penulis dalam melakukan proses penelitian untuk skripsi ini.
9. Pak Pud dan seluruh instansi di UPT PBAT Umbulan, Pasuruan yang telah memberikan suplai bahan dasar penelitian.
10. Ayah Slamet, Ibu Winarti, Kakek Sugiyanto, Nenek Suratun, Mbak Tutut dan Adik Lana selaku keluarga utama penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, kasih sayang, doa-doa, nasihat, dan materi kepada penulis.
11. Teman-teman proyek penelitian Eva, Amel, Wahyu, Aldi, Hafidz, Aisyah, Aliefia, dan Sasanaqia yang saling membantu dan memberi dukungan satu sama lain dalam melakukan kegiatan penelitian hingga menyelesaikan skripsi ini.

12. Yohanes, Eva, Alma, Erna, Elsa, Umi selaku sahabat penulis yang selalu memberikan bantuan, motivasi, semangat, maupun dukungan agar dapat menyelesaikan naskah skripsi.
13. Amel, Wahyu, Bimaji, Ingga, selaku rekan KS Herpetologi yang telah banyak memberikan pengalaman dan kenangan yang berkesan.
14. Teman-teman Biologi Angkatan 2018 yang membagi segala informasi dan memberikan dukungan semangat dan berbagai pengalaman selama masa perkuliahan berlangsung.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN ORSINILITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Asumsi Penelitian	4
1.4. Hipotesis	5
1.4.1. Hipotesis kerja	5
1.4.2. Hipotesis statistik	5
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II	2
2.1. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	2
2.1.1. Klasifikasi <i>Oreochromis niloticus</i>	2
2.1.2. Morfologi <i>Oreochromis niloticus</i>	9
2.1.3. Habitat <i>Oreochromis niloticus</i>	10
2.1.4. Pertumbuhan <i>Oreochromis niloticus</i>	11
2.2. Usus Ikan	11
2.2.1. Struktur sel usus ikan	12
2.2.2. Perubahan histologi usus akibat partikel plastik	14
2.3. Partikel Plastik	17

2.3.1.	Mikroplastik	19
2.3.2.	Nanoplastik	21
2.3.3	Partikel plastik sebagai pemicu stres oksidatif	22
2.4.	Zingiberaceae	24
2.4.1.	Temulawak	25
2.4.2.	Kunyit.....	27
2.4.3.	Lengkuas	29
BAB III		32
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	32
3.2.1.	Alat penelitian	32
3.2.2.	Bahan penelitian.....	32
3.3.	Rancangan Penelitian	33
3.4.	Perhitungan Jumlah Sampel	34
3.5.	Prosedur Penelitian.....	35
3.5.1.	Persiapan hewan coba	35
3.5.2.	Pengukuran faktor lingkungan	35
3.5.3.	Pembuatan stok bubuk partikel plastik	36
3.5.4.	Pembuatan stok bubuk rimpang	36
3.5.5.	Pembuatan pakan yang dicampur dengan partikel plastik dan rimpang.....	36
3.5.6.	Pelaksanaan perlakuan pada hewan coba.....	37
3.5.7.	Pengambilan organ usus ikan nila.....	37
3.5.8.	Pembuatan preparat histologi usus ikan nila.....	38
3.5.9.	Pengamatan preparat histologi usus ikan nila	40
3.6.	Variabel Penelitian	42
3.7.	Analisis Data	42
3.8.	Kerangka Penelitian	43
BAB IV		44
HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Hasil Pengamatan	44
4.1.1.	Dampak paparan variasi konsentrasi partikel plastik dan variasi pakan terhadap pengukuran tinggi vili usus.	52
4.1.2	Dampak paparan variasi konsentrasi partikel plastik dan variasi pakan terhadap pengukuran lebar vili usus.....	53

4.1.3 Dampak paparan variasi konsentrasi partikel plastik dan variasi pakan terhadap pengukuran lebar lamina propria.....	54
4.1.4 Dampak paparan variasi konsentrasi partikel plastik dan variasi pakan rimpang terhadap jumlah sel goblet usus.	56
4.2 Pembahasan	57
BAB V	65
KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
DAFTAR LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Jenis plastik yang banyak ditemukan beserta densitasnya	19
2.2	Jenis mikroplastik yang ditemukan pada ikan nila	20
3.1	Rancangan penelitian pada kelompok perlakuan	34
4.1	Rata-rata pengukuran tinggi vili, lebar vili, dan lebar lamina propria, serta perhitungan sel goblet	44

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Morfologi ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	9
2.2	Morfologi usus ikan nila	12
2.3	Histologi usus ikan nila normal	13
2.4	Fotomikrograph usus ikan yang terpapar partikel plastik	15
2.5	Irisan meintang usus ikan yang terpapar mikroplastik jenis fiber pada skala 200 μm	16
2.6	Nekrosis pada epitel mukosa usus <i>Sparus auratus</i>	17
2.7	Nanoplastik bahan polyethylene yang ditemukan di Laut Utara Atlantik, diamati dengan TEM	21
2.8	Skema pembentukan elektron di sitokrom oksidase	22
2.9	Mekanisme masuknya mikroplastik kedalam sel	24
2.10	Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>)	26
2.11	Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	28
2.12	Rimpang lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>)	30
2.13	Senyawa aktif dominan dalam <i>Alpinia galanga</i>	31
3.1	Ilustrasi pengukuran luas permukaan vili usus	41
4.1	Histologi usus ikan nila pada perbesaran 100X dengan variasi konsentrasi partikel plastik dan pakan komersial	48
4.2	Histologi sel goblet usus ikan nila pada perbesaran 400X dengan variasi konsentrasi partikel plastik dan pakan komersial	48
4.3	Histologi usus ikan nila pada perbesaran 100X dengan variasi konsentrasi partikel plastik dan pakan komersial disertai dengan penambahan rimpang temulawak	49
4.4	Histologi sel goblet usus ikan nila pada perbesaran 400X dengan variasi konsentrasi partikel plastik dan pakan komersial disertai dengan penambahan rimpang temulawak	49
4.5	Histologi usus ikan nila pada perbesaran 100X dengan variasi konsentrasi partikel plastik dan pakan komersial disertai dengan penambahan rimpang kunyit	50

4.6	Histologi sel goblet usus ikan nila pada perbesaran 400X dengan variasi konsentrasi partikel plastik dan pakan komersial disertai dengan penambahan rimpang kunyit	50
4.7	Histologi usus ikan nila pada perbesaran 100X dengan variasi konsentrasi partikel plastik dan pakan komersial disertai dengan penambahan rimpang lengkuas	51
4.8	Histologi sel goblet usus ikan nila pada perbesaran 400X dengan variasi konsentrasi partikel plastik dan pakan komersial disertai dengan penambahan rimpang lengkuas	51
4.9	Histogram pengukuran tinggi vili usus ikan nila pada berbagai variasi konsentrasi partikel plastik dan variasi pakan rimpang	52
4.10	Histogram pengukuran lebar vili usus ikan nila pada berbagai variasi konsentrasi partikel plastik dan variasi pakan rimpang	54
4.11	Histogram pengukuran lebar lamina propria usus ikan nila pada berbagai variasi konsentrasi partikel plastik dan variasi rimpang	55
4.12	Histogram jumlah sel goblet usus ikan nila pada berbagai variasi konsentrasi partikel plastik dan variasi pakan rimpang	57

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
Lampiran 1	Tabel hasil pengukuran tinggi vili pada keseluruhan kelompok perlakuan
Lampiran 2	Tabel hasil pengukuran lebar vili pada keseluruhan kelompok perlakuan
Lampiran 3	Tabel hasil pengukuran lebar lamina propria pada keseluruhan kelompok perlakuan
Lampiran 4	Tabel hasil perhitungan sel goblet pada keseluruhan kelompok perlakuan
Lampiran 5	Hasil uji statistik pengukuran tinggi vili, lebar vili, dan lamina propria pada setiap perlakuan
Lampiran 6	Hasil uji statistik perhitungan sel goblet pada setiap perlakuan
Lampiran 7	Dokumentasi penelitian