

**GENOTOKSISITAS CD DAN PB: UJI
MIKRONUKLEUS PADA ERITROSIT IKAN
Oreochromis mossambicus (PETERS, 1852) DAN
Oreochromis niloticus (LINNAEUS, 1758) SERTA
POTENSI RISIKO KESEHATAN MANUSIA**

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains**




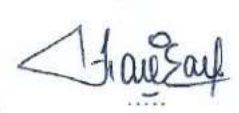

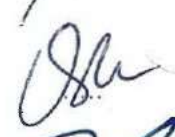

**Eldrian Daffa Raihan
1308620026**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**GENOTOKSISITAS CD DAN PB: UJI MIKRONUKLEUS PADA
ERITROSIT IKAN *Oreochromis mossambicus* (PETERS, 1852) DAN
Oreochromis niloticus (LINNAEUS, 1758) SERTA POTENSI RISIKO
KESEHATAN MANUSIA**

Nama Mahasiswa : Eldrian Daffa Raihan
Nomor Registrasi : 1308620026

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011004		17/2-25
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		17/2-25
Ketua	: <u>Dr. Tri Handayani Kurniati, M. Si.</u> NIP. 196603161992032001		14/2-25
Sekretaris/Penguji II	: <u>Dr. Hanum Isfaeni, M.Si.</u> NIP. 197004152005011012		13/2-2025
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Prof. Dr. Yulia Irnidayanti, M. Si.</u> NIP. 196507232001122001		13/2-2025
Pembimbing II	: <u>Mohamad Isnin Noer, M. Si.</u> NIP. 198403312023211008		13/2-2025
Penguji I	: <u>Rizky Priambodo, M.Si.</u> NIP. 198912232019031014		14/02-2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 15 Januari 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan Judul “Genotoksisitas Cd dan Pb: Uji Mikronukleus pada Eritrosit Ikan *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) dan *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) serta Potensi Risiko Kesehatan Manusia” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 12 Februari 2025



Eldrian Daffa Raihan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Eldrian Daffa Raihan
NIM : 1308620026
Fakultas/Prodi : FMIPA/Biologi
Alamat email : eldriandaffa@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Genotoksisitas Cd dan Pb: Uji Mikronukleus pada Eritrosit Ikan *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) dan *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) serta Potensi Risiko Kesehatan Manusia

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Februari 2025

Penulis

(Eldrian Daffa Raihan)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya maka karya ilmiah ini berhasil diselesaikan oleh penulis. Jenis penelitian yang dipilih adalah penelitian Sains yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2024 dengan judul Genotoksisitas Cd dan Pb: Uji Mikronukleus pada Eritrosit Ikan *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) dan *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) serta Potensi Risiko Kesehatan Manusia.

Terima kasih penulis ucapkan kepada ibu Prof. Dr. Yulia Irnidayanti, M.Si dan bapak Mohamad Isnin Noer, M.Si selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II, bapak Dr. Hanum Isfaeni, M.Si dan bapak Rizky Priambodo, M.Si selaku dosen penguji I dan dosen penguji II serta ketua sidang skripsi sekaligus Koordinator Program Studi Biologi ibu Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si yang telah memberi masukan dan saran. Terima kasih pula kepada Pembimbing Akademik yaitu ibu Dr. Dalia Sukmawati, M.Si yang telah membimbing penulis secara akademik selama kuliah di Program Studi Biologi UNJ. Di samping itu penghargaan penulis disampaikan ke Wakil Dekan Bidang Akademik ibu Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc dan Dekan FMIPA UNJ bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si yang telah membantu selama penyelesaian studi.

Ungkapan terima kasih disampaikan kepada Ayah dan Ibu atas segala doa yang diberikan. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teknisi Laboratorium Struktur dan Perkembangan Hewan FMIPA UNJ, serta teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2020 atas bantuan dan persahabatannya. Penulis berharap semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Jakarta, 12 Februari 2025



Eldrian Daffa Raihan

ABSTRAK

ELDRIAN DAFFA RAIHAN. Genotoksisitas Cd dan Pb: Uji Mikronukleus pada Eritrosit Ikan *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) dan *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) serta Potensi Risiko Kesehatan Manusia

Ikan merupakan salah satu pangan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat mengingat kandungan protein tinggi. Ikan nila dan mujair merupakan ikan yang banyak dikonsumsi dan diperjualbelikan di pasar tradisional. Budidaya ikan tersebut, biasanya di danau, sungai, ataupun kolam buatan, dan waduk. Perairan tersebut sering terkontaminasi oleh buangan pencemar dari pabrik, seperti logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb). Konsumsi ikan yang terakumulasi logam tersebut berpotensi mengganggu kesehatan. Logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup dan bersifat genotoksik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis genotoksisitas Cd dan Pb pada ikan mujair dan nila yang diperjualbelikan di pasar tradisional serta potensinya terhadap risiko kesehatan. Metode penelitian secara deskriptif dengan menganalisis jumlah mikronukleus (MN) dan mengukur konsentrasi Cd dan Pb pada jaringan ikan mujair dan ikan nila, serta menganalisis asupan Cd dan Pb mingguan melalui konsumsi ikan. Hasil penelitian menunjukkan logam berat Cd dan Pb tidak bersifat genotoksik pada kedua ikan tersebut. Konsentrasi Cd dan Pb pada jaringan ikan mujair dan nila sebesar $< 0,02$ mg/kg dan $< 0,05$ mg/kg. Data tersebut tidak berbeda signifikan dan dibawah batas deteksi pada kedua ikan. Estimasi asupan logam Cd ($0,00026 \pm 0,0001$ mg/kg bb dan $0,00027 \pm 0,00009$ mg/kg bb) dan Pb ($0,00065 \pm 0,0003$ mg/kg bb dan sebesar $0,00067 \pm 0,0002$ mg/kg bb) akibat konsumsi kedua jenis ikan lebih rendah dari standar PTWI. Hal ini menunjukkan bahwa Cd dan Pb tidak bersifat genotoksik dan konsumsi kedua ikan tersebut masih relatif aman.

Kata kunci: *Cd, Genotoksik, Mikronukleus, Pb, PTWI*

ABSTRACT

ELDRIAN DAFFA RAIHAN. Genotoxicity of Cd and Pb: Micronucleus Assay in Erythrocytes of Fish *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) and *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) along Potential Human Health Risk

Fish is one of the foods that consumed often by the community due to its high protein content. Tilapia and mozambique tilapia are widely consumed and traded in traditional markets. The fish are usually cultivated in lakes, rivers, artificial ponds, and reservoirs. These waters are often contaminated by pollutant discharges from factories, such as heavy metals cadmium (Cd) and lead (Pb). Consumption of fish that accumulate these metals has the potential to impair health. Heavy metals can accumulate in the body of living things and are genotoxic. Therefore, this study aims to analyze the genotoxicity of Cd and Pb in tilapia and mozambique tilapia fish sold in traditional markets and their potential health risks. The research method was descriptive by analyzing the number of micronuclei (MN) and measuring the concentration of Cd and Pb in tilapia and mozambique tilapia fish tissues, and analyzing the weekly intake of Cd and Pb through fish consumption. The results showed that heavy metals Cd and Pb were not genotoxic to both fish. The concentrations of Cd and Pb in tilapia and mozambique tilapia tissues were < 0.02 mg/kg and < 0.05 mg/kg, respectively. These data are not significantly different and below the detection limit in both fish. The estimated intake of Cd (0.00026 ± 0.0001 mg/kg bw and 0.00027 ± 0.00009 mg/kg bw) and Pb (0.00065 ± 0.0003 mg/kg bw and 0.00067 ± 0.0002 mg/kg bw) due to consumption of both fish species was lower than the PTWI standard. This indicates that Cd and Pb are not genotoxic and consumption of both fish is still relatively safe.

Keywords: *Cd, Genotoxic, Micronucleus, Pb, PTWI*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	2
A. Latar Belakang	2
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Genotoksisitas	5
B. Logam Berat Kadmium (Cd).....	6
C. Logam Berat Timbal (Pb).....	7
D. Ikan Mujair dan Ikan Nila	7
E. Uji <i>in vivo</i> Mikronukleus.....	9
F. Efek Logam Berat Terhadap Makhluk Hidup	10
G. Pasar Tradisional Kramat Jati.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
A. Tempat dan waktu penelitian.....	14
B. Metode penelitian	14
1. Alat dan Bahan	14
2. Prosedur Penelitian.....	15
2.1 Preparasi Sampel	15
2.2 Uji Konsentrasi Logam Menggunakan AAS (<i>Atomic Absorption Spectroscopy</i>)	15
2.3 Uji Mikronukleus <i>in vivo</i>	16

2.4 Estimasi Asupan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Mingguan Akibat Konsumsi Ikan.....	17
C. Analisis data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
A. Hasil Uji Mikronukleus.....	19
B. Hasil Uji Kandungan Logam Cd & Pb Pada Ikan Mujair dan Ikan Nila	22
C. Hasil Analisis Estimasi Asupan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Mingguan Akibat Konsumsi Ikan.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	45
RIWAYAT HIDUP.....	49



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Mikronukleus dan nukleus abnormal pada ikan	10
2. Gambaran aktivitas dan suasana pasar ikan Kramat Jati	13
3. Bagan alur penelitian.....	15
4. Fotomikrograf yang menunjukkan sel dengan inti normal dan kelainan inti pada eritrosit darah	17
5. MN dan NA pada eritrosit ikan mujair dan ikan nila dalam mikroskop perbesaran 1000x.....	22
6. Pengambilan sampel darah ikan dan sampel ikan.....	48
7. Uji konsentrasi logam menggunakan AAS	48
8. Preparat uji mikronukleus	48



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil perhitungan sel MN dan NA uji MN ikan mujair dan ikan nila	21
2. Hasil estimasi asupan Cd dan Pb perminggu dari konsumsi ikan mujair dan ikan nila di daerah pasar Kramat Jati	21
3. Hasil uji logam berat Pb dan Cd pada ikan mujair dan nila menggunakan metode AAS	23



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Uji statistik kandungan Cd & Pb dalam ikan mujair dan ikan nila di pasar Kramat Jati	45
2. Uji statistik jumlah MN dalam eritrosit ikan mujair dan ikan nila di pasar Kramat Jati	46
3. Uji statistik normalitas data.....	47
4. Dokumentasi kegiatan penelitian	48

