



**ANALISIS PENGARUH PAJANAN MIKROPLASTIK POLIETILENA
TERHADAP VIABILITAS SPERMA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
JANTAN GALUR WISTAR**

SKRIPSI

RANIA KEVINNA RACHMAT

NRP 2210211083

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

2026



**ANALISIS PENGARUH PAJANAN MIKROPLASTIK POLIETILENA
TERHADAP VIABILITAS SPERMA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
JANTAN GALUR WISTAR**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran**

RANIA KEVINNA RACHMAT

2210211083

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA

2026

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rania Kevinna Rachmat

NRP : 2210211083

Tanggal : 31 Juli 2026

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 31 Juli 2026

Yang menyatakan,



Rania Kevinna Rachmat

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai *civitas* akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rania Kevinna Rachmat
NRP : 2210211083
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana (PSKPS)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Analisis Pengaruh Paparan Mikroplastik Polietilena Terhadap Viabilitas Sperma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Juli 2026

Yang menyatakan,



Rania Kevinna Rachmat

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Rania Kevinna Rachmat

NIM : 2210211083

Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Paparan Mikroplastik Polietilena Terhadap Viabilitas Sperma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



Dr. Cut Fauziah, M.Biomed
NIP. 196810312021212001
Penguji



Nasihin Saad Irsyad, Ssi,
M.Biomed
NIP. 197911122025211029
Pembimbing 1



Dr. dr. Mutiara Amalia, M.Biomed
NIP. 198006082021212008
Pembimbing 2



Dr. dr. H. Pujiq Fredrik Pusiak, Mkes., M.Pd.I
NIP. 19700129200031001
Dekan Fakultas Kedokteran



dr. Agneta Irmantya, M.Pd.Ked., Sp.KKL.P.
Subsp.FOMC
NIP. 197508222021212007
Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 21 Juli 2026

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
Skripsi, Juli 2026

Rania Kevinna Rachmat, No. NRP 2210211083

**ANALISIS PENGARUH PAJANAN MIKROPLASTIK POLIETILENA
TERHADAP VIABILITAS SPERMA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
JANTAN GALUR WISTAR**

RINCIAN HALAMAN (xvi + 106 halaman, 14 tabel, 13 gambar, 3 bagan, 4 lampiran)

ABSTRAK

Tujuan

Polietilena merupakan jenis plastik yang paling banyak diproduksi dan berkontribusi terhadap pencemaran mikroplastik. Mikroplastik berpotensi masuk ke dalam tubuh melalui jalur oral, inhalasi, dan dermal serta diduga berdampak pada sistem reproduksi, khususnya viabilitas sperma yang rentan terhadap stres oksidatif. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pajanan jangka pendek mikroplastik polietilena terhadap viabilitas sperma tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental sungguhan dengan desain *post-test only control group* menggunakan 28 ekor tikus putih jantan galur Wistar yang dibagi acak menjadi empat kelompok ($n=7$), yaitu kontrol negatif dan tiga kelompok perlakuan yang diberi mikroplastik polietilena jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) dengan dosis 0.0375, 0.3, dan 0.6 mg/hari secara oral selama 14 hari. Viabilitas sperma dinilai dengan pewarnaan eosin. Data dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis* dan dilanjutkan *post hoc Mann–Whitney*.

Hasil

Rerata viabilitas sperma menurun seiring peningkatan dosis mikroplastik polietilena, yaitu 75,3%, 57,9%, 44,2%, dan 36,4% pada kelompok kontrol, dosis rendah, sedang, dan tinggi. Uji *Kruskal–Wallis* menunjukkan perbedaan yang bermakna antar kelompok ($p=0,001$), sedangkan uji *post hoc Mann–Whitney* menunjukkan seluruh kelompok perlakuan berbeda bermakna dibandingkan kelompok kontrol ($p<0,05$).

Kesimpulan

Pajanan jangka pendek mikroplastik polietilena secara signifikan menurunkan viabilitas sperma tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar secara *dose-dependent*.

Daftar Pustaka: 77

Kata Kunci : *low density polyethylene*; mikroplastik; stres oksidatif; tikus Wistar; viabilitas sperma.

**FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
“VETERAN” JAKARTA**

Undergraduate Thesis, July 2026

Rania Kevinna Rachmat, 2210211083

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF POLYETHYLENE MICROPLASTIC
EXPOSURE ON SPERM VIABILITY IN MALE WHITE RATS (*Rattus
norvegicus*) OF THE WISTAR STRAIN**

PAGE DETAILS (xvi + 106 pages, 14 tables, 13 figures, 3 diagrams, 4 appendices)

ABSTRACT

Objective

*Polyethylene is the most widely produced type of plastic and is a major contributor to microplastic pollution. Microplastics can enter the body through oral, inhalation, and dermal routes and may adversely affect the reproductive system, particularly sperm viability, which is highly susceptible to oxidative stress. This study aimed to analyze the effect of short-term polyethylene microplastic exposure on sperm viability in male Wistar rats (*Rattus norvegicus*).*

Methods

This study was a true experimental study with a post-test only control group design using 28 male Wistar rats that were randomly divided into four groups (n=7), namely a negative control group and three treatment groups administered Low-Density Polyethylene (LDPE) microplastics at doses of 0.0375, 0.3, and 0.6 mg/day orally for 14 days. Sperm viability was assessed using eosin staining. The data were analyzed using the Kruskal–Wallis test followed by the Mann–Whitney post hoc test.

Results

Mean sperm viability decreased with increasing doses of polyethylene microplastics, measuring 75.3%, 57.9%, 44.2%, and 36.4% in the control, low-, medium-, and high-dose groups, respectively. The Kruskal–Wallis test showed a significant difference among the groups ($p=0.001$), while the Mann–Whitney post hoc test demonstrated that all treatment groups differed significantly from the control group ($p<0.05$).

Conclusion

*Short-term exposure to polyethylene microplastics significantly reduced sperm viability in male Wistar rats (*Rattus norvegicus*) in a dose-dependent manner.*

Reference : 77

Keywords : low-density polyethylene; microplastics; oxidative stress; sperm viability; Wistar rat.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh. Segala puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ Analisis Pengaruh Paparan Mikroplastik Polietilena Terhadap Viabilitas Sperma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar ”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu tugas akhir pada Program Studi Kedokteran di UPN “Veteran” Jakarta. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, antara lain:

1. Dr. dr. Taufik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
2. dr. Agneta Irmarahayu, M.Pd.Ked., Sp.KKLP., Subsp.FOMC., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
3. Dra. Cut Fauziah, M.Biomed., selaku dosen penguji utama yang telah memberikan kritik, saran, masukan, serta arahan yang membangun sehingga skripsi ini dapat disusun dengan lebih baik.
4. Bapak Nasihin Saud Irsyad, S.Si., M.Biomed., selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, motivasi, dan ilmu yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

5. Dr. dr. Muttia Amalia, M.Biomed., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas perhatian, dukungan, dan motivasi yang senantiasa diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bantuan, serta dukungan kepada penulis selama menjalani proses penelitian maupun selama menempuh pendidikan.
7. Seluruh sivitas akademika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta yang telah memberikan pengalaman, ilmu pengetahuan, dan lingkungan akademik yang mendukung selama penulis menempuh pendidikan.
8. Kedua orang tua tercinta, Rachmat Hidayat dan Yulni Delsi, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, dan pengorbanan tanpa henti. Terima kasih karena selalu mendampingi setiap proses yang penulis lalui, memberikan semangat di setiap keadaan, serta selalu berusaha memenuhi segala kebutuhan penulis selama menempuh pendidikan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Seluruh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta Angkatan 2022 sebagai rekan seperjuangan selama menempuh pendidikan, khususnya Wyanda Puan, Claresta Tsanya, Priska, serta seluruh teman-teman Angkatan 2022 yang telah memberikan

bantuan, dukungan, semangat, motivasi, dan kebersamaan selama proses penyusunan skripsi ini.

10. Seluruh staf iRATco Veterinary Laboratory Services Bogor yang telah memberikan bantuan, kerja sama, serta pendampingan selama pelaksanaan penelitian, sehingga proses penelitian dan pengambilan data dapat terlaksana dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan skripsi ini di masa depan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Jakarta, 16 Juli 2026

Rania Kevinna Rachmat

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR BAGAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ISTILAH/SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Reproduksi	6
2.1.1 Sistem Reproduksi Pria.....	6
2.1.2 Hormon Reproduksi Pria.....	9
2.2 Spermatogenesis	11
2.2.1 Spermatozoa	14
2.3 Analisis Semen	15
2.3.1 Viabilitas Sperma.....	17
2.4 Infertilitas	18
2.4.1 Inferetilitas Pria	19
2.5 Mikroplastik	20

2.5.1 Definisi dan Sumber Mikroplastik.....	20
2.5.2 Polyethylene	22
2.5.3 Mekanisme Toksisitas Mikroplastik Terhadap Organisme.....	23
2.5.4 Dampak Mikroplastik terhadap Sistem Reproduksi	26
2.5.5 Dampak Mikroplastik terhadap Sistem Organ	31
2.6 Hewan Coba	34
2.6.1 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Galur Wistar	34
2.6.2 Sistem Reproduksi Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Galur Wistar	36
2.6.3 Prinsip Penanganan Hewan Coba.....	38
2.7 Penelitian Terkait.....	48
2.8 Kerangka Teori.....	51
2.9 Kerangka Konsep	53
2.10 Hipotesis.....	53
BAB III METODE PENELITIAN	54
3.1 Jenis Penelitian	54
3.2 Waktu dan Tempat.....	54
3.3 Populasi dan Sampel.....	55
3.3.1 Populasi	55
3.3.2 Sampel.....	55
3.4 Teknik pengambilan sampel.....	56
3.5 Perhitungan besar sampel.....	56
3.6 Identifikasi variabel	57
3.7 Definisi Operasional	58
3.8 Instrumen Penelitian	59
3.8.1 Alat.....	59
3.8.2 Bahan	59
3.9 Prosedur Penelitian	60
3.9.1 Ekstraksi Mikroplastik	60
3.9.2 Penentuan Dosis dan Pemberian Mikroplastik.....	61
3.9.3 Aklimatisasi Hewan Coba	62
3.9.4 Pemberian Perlakuan.....	62
3.9.5 Terminasi Hewan Coba dan Pengambilan Sperma.....	63
3.9.6 Pemeriksaan Viabilitas Sperma	63
3.10 Alur Penelitian.....	64
3.11 Analisa Data	65
3.11.1 Uji Univariat.....	65

3.11.2 Uji Bivariat.....	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67
4.1 Hasil Penelitian.....	67
4.1.1 Uji Analisis Univariat	67
4.1.2 Analisis Bivariat	71
4.2 Pembahasan.....	74
4.3 Kelebihan Penelitian.....	85
4.4 Keterbatasan Penelitian.....	85
BAB V PENUTUP	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran	88
5.2.1 Bagi Peneliti Lain	88
5.2.2 Bagi Instansi atau Lembaga Terkait	89
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Pemeriksaan Makroskopis Semen	16
Tabel 2. 3 Nilai Rujukan Parameter Pemeriksaan Mikroskopis Semen	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 2. 4 Taksonomi <i>Rattus norvegicus</i>	35
Tabel 2. 5 Luas area kandang per ekor hewan uji	41
Tabel 2. 6 Tempat penandaan Hewan Uji	42
Tabel 2. 7 Penelitian Terkait	48
Tabel 3. 1 Definisi Operasional	58
Tabel 4. 1 Hasil Persentase Viabilitas Sperma	69
Tabel 4. 2 Rerata Persentase Viabilitas Sperma	69
Tabel 4. 3 Hasil Uji Normalitas Viabilitas Sperma	71
Tabel 4. 4 Hasil Uji Homogenitas Persentase Viabilitas Sperma	72
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kruskal Wallis	73
Tabel 4. 6 Hasil Uji Post Hoc <i>Mann-Whitney</i>	74

DAFTAR BAGAN

Bagan 2. 1 Mekanisme Toksisitas MPs terhadap Reproduksi Jantan.....	29
Bagan 2. 2 Kerangka Teori	52
Bagan 2. 3 Kerangka Konsep	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Organ Reproduksi Pria.....	8
Gambar 2. 2 Mekanisme Aksis Hipotalamus – Hipofisis – Testis.....	11
Gambar 2. 3 Proses Spermatogenesis	14
Gambar 2. 4 Morfologi Sperma.....	15
Gambar 2. 5 Identifikasi Viabilitas Sperma dengan Pewarnaan Eosin	18
Gambar 2. 6 Microbead yang Diekstraksi dari Produk Perawatan Tubuh.....	21
Gambar 2. 7 Tikus Wistar	36
Gambar 2. 8 Tempat penandaan hewan uji pada beberapa bagian tubuh hewan ..	42
Gambar 2. 9 Cara memegang mencit pada pemberian sediaan uji secara oral	44
Gambar 2. 10 Cara memegang tikus pada pemberian sediaan uji secara oral	44
Gambar 4. 1 Gambaran mikroskopis viabilitas spermatozoa dengan pewarnaan eosin	68
Gambar 4. 2 Grafik Rerata Persentase Viabilitas Sperma	76
Gambar 4. 3 Gambaran mikroskopis viabilitas spermatozoa dengan pewarnaan eosin	79

DAFTAR ISTILAH/SINGKATAN

1. MPs : *Microplastic*
2. EDCs : *Endocrine Distrupting Chemicals*
3. ROS : *Reactive Oxygen Species*
4. POPs : *Polutant Oxygen Persistent*
5. GnRH : *Gonadotropin Releasing Hormone*
6. LH : *Luteinizing Hormone*
7. FSH : *Follicle Stimulating Hormone*
8. GH : *Growth Hormone*
9. LDPE : *Low Density Polyethylene*
10. HDPE : *High Density Polyethylene*
11. PE : *Polyethylene*
12. PET : *Polyethylene Terephthalate*
13. PP : *Polypropylene*
14. PS : *Polystyrene*
15. PSA : *Prostate Specific Antigen*
16. DNA : *Deoxyribonucleic Acid*
17. SCFAs : *Short-chain Fatty Acids*
18. BPA : *Bisphenol A*
19. PPARs : *Peroxisome Proliferator-Activated Receptors*
20. ER : *Endoplasmic Reticulum*
21. BTB : *Blood Testis Barrier*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Persetujuan Etik	99
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	100
Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Viabilitas Spermatozoa Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Galur Wistar	102
Lampiran 4. Hasil Output Analisa Data.....	103