

**EFEK RADIOPROTEKTIF RESVERATROL TEMPE
TERHADAP FREKUENSI MIKRONUKLEUS SEL
SUMSUM TULANG MENCIT JANTAN AKIBAT
RADIASI γ**

Skripsi

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










**Elizabeth Gabriella Angelita
1308619047**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

EFEK RADIOPROTEKTIF RESVERATROL TEMPE TERHADAP
FREKUENSI MIKRONUKLEUS SEL SUMSUM TULANG MENCIT
JANTAN AKIBAT RADIASI γ

Nama Mahasiswa : Elizabeth Gabriella Angelita
Nomor Registrasi : 1308619047

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih, N. M. Si</u> NIP. 196405111989032001		31/08/23
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si, M.T.</u> NIP. 197207281999031002		31/08/23
Ketua	: <u>Dr. Ratna Komala, M.Si</u> NIP. 196408151989032002		25/8/23
Sekretaris/Penguji I	: <u>Dr. Rusdi, M.Biomed</u> NIP. 196509171992031001		22/08/23
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Dr. Yulia Irmidayanti, M.Si.</u> NIP. 196507232001122001		23/8/23
Pembimbing II	: <u>Devita Tetriana, M. Si.</u> NIP. 197707152002122004		28/8/23
Penguji II	: <u>Mohamad Isnin Noer, M.Si.</u> NIP. 201104198403311001		23/08/23

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 14 Agustus 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul **“Efek Radioprotektif Resveratrol Tempe Terhadap Frekuensi Mikronukleus Sel Sumsum Tulang Mencit Jantan Akibat Radiasi γ ”** 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, 15 Agustus 2023



10000
SATU PULUH RIBU RUPIAH
METERAI TEMPEL
FC440AKX532636390

Elizabeth Gabriella Angelita



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
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 : Elizabeth Gabriella Angelita
NIM : 1308619047
Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi
Alamat Email : elizabeth.gabriella00@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 : Efek Radioprotektif Resveratrol Tempe Terhadap Frekuensi Mikronukleus Sel Sumsum Tulang Mencit Jantan Akibat Radiasi γ

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

Penulis

(Elizabeth Gabriella Angelita)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan auhrahNya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Efek Radioprotektif Resveratrol Tempe Terhadap Frekuensi Mikronukleus Sel Sumsu Tulang Mencit Jantan Akibat Radiasi γ ”**. Penelitian skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Reni Indrayanti, M. Si selaku koordinator Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan arahan serta nasihat selama perkuliahan. Kepada Ibu Dr. Ratna Komala, M.Si., selaku Ketua Sidang dalam penelitian skripsi penulis, yang telah memberikan bimbingan, pembelajaran, arahan dan saran pada penulisan skripsi ini. Kepada Ibu Dr. Yulia Irnidayanti, M. Si selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing I, serta Ibu Devita Tetrina, M. Si. selaku pembimbing II dalam penelitian skripsi penulis yang telah meluangkan banyak waktunya dalam memberikan bimbingan, pembelajaran, arahan, saran, serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini. Kepada Bapak Rusdi, M. Biomed. dan Bapak Mohamad Isnin Noer, M. Si sebagai dosen penguji pada penelitian skripsi penulis yang banyak meluangkan waktunya dalam memberikan kritik, saran serta arahan yang membangun untuk perbaikan skripsi. Kepada Kak Sayid dan Kak Leni yang telah membantu penulis untuk mempersiapkan alat-alat maupun ruang laboratrium. Tak lupa penulis berterima kasih sepenuhnya kepada seluruh dosen pengajar Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan banyak ilmu, saran, kritik serta pelajaran berharga selama penulis melewati masa penyelesaian studi.

Penulis juga mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua Papa dan Mama juga kepada saudara semua, Kaka Fiona, Kaka Nadya, Kaka Mea, Angel, Vero, Shalom dan Angelo juga semua om dan tante yang selalu memberikan nasehat, motivasi, doa, serta dukungan yang tiada henti selama penyelesaian studi. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Gembala GK

Hosea Pdt. Sarah Blegur yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam doa, juga kepada seluruh jemaat GKG Hosea yang telah memotivasi, memperhatikan dan memberikan dukungan lewat doa untuk penyelesaian skripsi ini. Kepada kelompok riset Resveratrol yaitu Ma'rifatu Firrizky, Andhika Zakhyana, Audila Maharani, Marsha Daffa Purwanto, Putri Mega Aulia dan Haris Farozi yang telah berjuang bersama-sama untuk melewati rintangan selama penelitian dan banyak membantu penulis dalam penyelesaian penelitian skripsi ini. Sahabat penulis Dinda Octaviani dan Angel Joysinta yang telah menemani dan mendukung serta memberikan semangat pada penulis selama perkuliahan dan penulisan skripsi. Kepada teman-teman kelas Biologi B 2019 dan Biologi angkatan 2019, yaitu *Chelonia mydas* yang telah mengisi kenangan penulis selama perkuliahan. Berkat dukungan serta doa yang selalu mengalir dari berbagai macam pihak, penulis mampu menyelesaikan semua penelitian ini sampai akhir.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan oleh semua pihak mendapat berkah dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf dengan segala kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini dan diharapkan adanya kritik maupun saran yang membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga penelitian dalam skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca kedepannya.

Jakarta, 13 Agustus 2023

Elizabeth Gabriella Angelita

ABSTRAK

ELIZABETH GABRIELLA ANGELITA. Efek Radioprotektif Resveratrol Tempe Terhadap Frekuensi Mikronukleus Sel Sumsum Tulang Mencit Jantan Akibat Radiasi γ . Program Studi Biologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Dibawah bimbingan YULIA IRNIDAYANTI dan DEVITA TETRIANA.

Radiasi pengion telah banyak aplikasikan dalam dunia kedokteran, sebagai agen radioterapi. Paparan radiasi menyebabkan efek samping yang serius, mengganggu kesehatan, terutama kerusakan DNA yang ditandai dengan terbentuknya mikronukleus. Resveratrol tempe, sebagai agen radioprotektif, dapat menurunkan frekuensi mikronukleus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh resveratrol tempe terhadap frekuensi mikronukleus pada sel sumsum tulang mencit jantan akibat radiasi gamma. Mencit dikelompokkan secara acak menjadi enam kelompok, yaitu kontrol, kelompok radiasi, kelompok resveratrol standar, kelompok resveratrol tempe, kelompok radiasi + resveratrol standar dan kelompok radiasi + resveratrol tempe. Resveratrol dosis 15 mg/kg berat badan diberikan secara oral selama dua hari dan 30 menit sebelum radiasi 3 Gy. Data diolah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil menunjukkan bahwa paparan radiasi menyebabkan peningkatan signifikan frekuensi mikronukleus, dan setelah pemberian resveratrol tempe menyebabkan penurunan signifikan frekuensi mikronukleus pada sel sumsum tulang belakang mencit jantan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa radiasi bersifat genotoksik sedangkan resveratrol tempe bersifat antigenotoksik dan dapat berperan sebagai agen radioprotektif terhadap sel sumsum tulang mencit jantan akibat radiasi gamma 3 Gy.

Kata Kunci: *Mikronukleus, Radiasi Gamma, Resveratrol tempe, Radioprotektif.*

ABSTRACT

ELIZABETH GABRIELLA ANGELITA. Radioprotective Effects of Resveratrol Tempeh on Micronucleus Frequency of Bone Marrow Cells in Male Mice Caused by γ Radiation. Biology Study Program, Faculty of Natural Sciences, Jakarta State University. Under the guidance of YULIA IRNIDAYANTI and DEVITA TETRIANA.

Ionizing radiation has many applications in medicine, such as a radiotherapy agent. Radiation exposure caused serious side effects, health problems, especially DNA damage which is characterized by the formation of micronuclei. Tempeh resveratrol, as a radioprotective agent, can reduce micronucleus frequency. This research was conducted to observe the effect of tempeh resveratrol on micronucleus frequency in bone marrow cells of male mice induced by gamma irradiation. Mice were divided into six groups randomly, control group, radiation group, resveratrol tempeh group, resveratrol standard group, radiation + resveratrol standard group and radiation + resveratrol tempeh group. Resveratrol was administered by orally with a dose of 15 mg/kg body weight for two days and 30 minutes before radiation. Data were processed using a Completely Randomized Design (CRD). The results showed that radiation exposure at a dose of 3 Gy caused a significant increase in micronucleus frequency, and after administration of resveratrol tempeh caused a significant decrease in micronucleus frequency in the bone marrow cells of male mice. It can be concluded that radiation is genotoxic, while tempeh resveratrol is antigenotoxic. Resveratrol tempeh can role as a radioprotective agent against the bone marrow cells of male mice irradiated 3 Gy.

Keywords: *Micronucleus, Gamma Radiation, Resveratrol tempeh, Radioprotective.*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Resveratrol	4
B. Mikronukleus	5
C. Sel Sumsum Tulang	7
D. Radiasi Pengion.....	9
E. Mencit.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat Penelitian	12
B. Metode Penelitian.....	12
1. Alat dan Bahan	13
2. Prosedur Penelitian.....	13
3. Alur Penelitian.....	16
C. Teknik Pengumpulan Dan Analisis Data	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. HASIL PENELITIAN.....	17
B. PEMBAHASAN	20

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
A. KESIMPULAN	25
B. SARAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	32
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	42



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur kimia cis dan trans-resveratrol (Frémont, 2000).....	4
2. Proses pembentukan MN pada tahap anafase (Jain & Pandey, 2019).....	6
3. Sel MNPCE dan sel PCE (Jain & Pandey, 2019)	7
4. Jaringan sumsum tulang (a) dan pada perbesaran yang lebih tinggi (b) yang menunjukkan trabecular (T), adiposit (A), sinusoid (S), pulau hemopoietik (C), sel endotel sinusoidal (E) (Mescher, 2018)	8
5. Efek radiasi pengion pada sel (Smith <i>et al.</i> , 2017).	10
6. Alur penelitian	16
7. PCE, NCE dan MNPCE (1000 X). Kelompok K (A), Kelompok R (B), Kelompok RS (C), Kelompok RT (D), Kelompok RRS (E), Kelompok RRT (F). : PCE; : NCE; : MNPCE.....	18
8. Penimbangan mencit (A), pemberian Resveratrol secara oral (B), Mencit dimasukkan ke dalam kandang (C), pembagian kelompok perlakuan (D), Induksi radiasi gamma (E).	32
9. Proses pembedahan mencit (A) dan tulang femur (B).....	33
10. Resveratrol Standar (A), May-Grunwald Stain Kit (B).....	33
11. Fiksasi menggunakan etanol; 100% (A), pewarnaan preparat dengan May-Grunwald Stain Kit dan Giemsa 5% (B), pengamatan preparat menggunakan mikroskop dengan perbesaran 1000X (C), Perhitungan 4000 sel PCE menggunakan alat penghitung.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Desain kelompok perlakuan.....	14
2. Pengaruh pemberian resveratrol 15 mg/kg berat badan terhadap rerata frekuensi MN dalam 4000 PCE, indeks sitotoksitas dan indeks proliferasi pada sel-sel sumsum tulang mencit jantan iradiasi gamma 3 Gy (mean±SE).....	17
3. Data Berat Badan Mencit.....	35
4. Uji Normalitas.....	36
5. Uji Homogenitas	36
6. Uji One Way ANOVA.....	37
7. Uji Lanjut Tukey HSD.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Kegiatan Preparasi Mencit	32
2. Pembedahan Mencit dan dokumentasi bahan	33
3. Pembuatan Preparat Sumsum Tulang Mencit dan Pengamatan.....	34
4. Data Pemeliharaan Mencit	35
5. Perhitungan Statistik	36
6. Surat Persetujuan Etik Hewan	40
7. Surat Keterangan Iradiasi.....	41

