

**Resveratrol Tempe Sebagai Agen Mitigator Terhadap
Genotoksisitas Sel *Bone Marrow* Mencit Iradiasi γ**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana sains**



Andhika Zakhyana Ardhanarisvary

1308619013

PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM




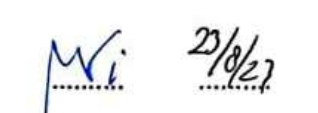
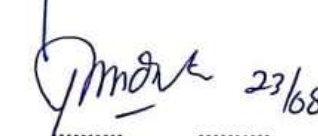
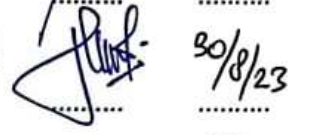

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**Resveratrol Tempe Sebagai Agen Mitigator Terhadap
Genotoksisitas Sel *Bone Marrow* Mencit Iradiasi γ**

Nama : Andhika Zakhyana Ardhanarisvary
Nomor Registrasi : 1308619013

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N. M.Si</u> NIP. 196405111989032001		30/08/23
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi. S.Si. M.T.</u> NIP. 197207281999031002		30/08/23
Ketua	: <u>Dr. Adisyahputra. M.S.</u> NIP. 196011111987031003		25/8/23
Sekretaris / Penguji I	: <u>Dr. Rusdi. M.Biomed</u> NIP. 196509171992031001		23/8/23
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Dr. Yulia Irmidayanti. M.Si</u> NIP. 196507232001122001		23/08 -23
Pembimbing II	: <u>Teja Kisananto, S.Si., M. Biomed</u> NIP. 198411032009011004		30/8/23
Penguji II	: <u>Mohamad Isnin Noer, M.Si</u> NIP. 20110419840331001		27/8/23

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 04 Agustus 2023

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“RESVERATROL TEMPE SEBAGAI AGEN MITIGATOR TERHADAP GENOTOKSISITAS SEL *BONE MARROW* MENCIT IRADIASI Γ ”** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 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, 25 Juli 2023

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp is yellow and red, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text '3000', 'METERAI', 'PEMPEL', and the alphanumeric code 'C014DAJX499032176'.

Andhika Zakhyana Ardhanarisvary



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 : Andhika Zakhlyana Ardhanarisvary
NIM : 1308619013
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Prodi Biologi
Alamat email : Varyza242@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 :

“Resveratrol Tempe Sebagai Agen Mitigator Terhadap Genotoksisitas Sel Bone Marrow Mencit Iradiasi 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, 22 Agustus 2023

Penulis

(Andhika Zakhlyana Ardhanarisvary)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, *Alhamdulillahirobbil alamin*. Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya, serta atas izin-Nya penulis akan mengerjakan skripsi yang berjudul “Resveratrol Tempe Sebagai Agen Mitigator Terhadap Genotoksisitas Sel *Bone Marrow* Mencit iradiasi Γ ”. Skripsi ini berisikan informasi mengenai potensi resveratrol tempe sebagai agen yang dapat memitigasi genotoksisitas akibat paparan radiasi gamma..

Skripsi ini telah disusun dengan sebaik-baiknya serta diharapkan saran dan pendapat terkait penyusunan skripsi. Dalam kesempatan ini, penulis ucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Yulia Irnidayanti, M.Si. dan Bapak Teja Kisnanto, S.Si., M.Biomed. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan, mendampingi, membimbing, serta memberikan dukungan saran dan masukan selama penelitian berlangsung. Ibu Dr. Reni Indrayanti, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Biologi Universitas Negeri Jakarta, yang telah memberikan izin untuk melaksanakan tugas akhir. Bapak Dr. Adisyahputra, M.S. selaku ketua ujian sidang skripsi. Keluarga penulis, Mama & Papa saya yang selalu memberikan tunjangan finansial selama kegiatan penelitian. Kawan-kawan seperjuangan tim riset Resveratrol, Audila, Mega, Haris, Elizabeth, dan Rifa yang selalu memberikan dukungan yang bermanfaat bagi penulis. Serta Teman-teman Kajian Biologi 2019, Veronika, Ali, Adinda, dan Afifah yang telah memberikan dukungan moral dan sukacita kepada penulis.

Dengan demikian, skripsi ini telah diselesaikan dengan sebaik-baiknya dan mohon maaf apabila masih ada kekeliruan dan kesalahan kata atau kalimat. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi terkait potensi resveratrol tempe sebagai mitigator terhadap genotoksisitas akibat paparan radiasi

Jakarta, 17 Juli 2023



Andhika Zakhyana Ardhanarisvary

ABSTRAK

Andhika Zakhyana Ardhanarisvary. RESVERATROL TEMPE SEBAGAI AGEN MITIGATOR TERHADAP GENOTOKSISITAS SEL BONE MARROW MENCIT IRADIASI Γ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Dibawah bimbingan Yulia Irnidayanti dan Teja Kisnanto.

Paparan radiasi dapat menginduksi kerusakan bahkan kematian pada sel. Sinar gamma merupakan zat radioaktif bersifat non-selektif sehingga dapat merusak sel dan jaringan yang sehat pada manusia. Resveratrol (RES) sebagai senyawa fenolik yang dapat mengurangi pembentukan radikal bebas dan berperan sebagai agen radiomitigator. RES yang diisolasi dari tempe sebagai makanan khas Indonesia terbukti dapat meningkatkan viabilitas sel. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan frekuensi mikronukleus, rasio PCE (*Polychromatic Erythrocyte*) terhadap NCE (*Normochromatic Erythrocyte*) pada sel *bone marrow* mencit, melalui metode *In vivo Micronucleus Assay*. Sebanyak 24 mencit jantan dewasa dikelompokkan secara acak menjadi enam kelompok (4 mencit/kelompok). Kelompok kontrol (K), Kelompok RES Standar (RESS), Kelompok RES tempe (REST), Kelompok Radiasi (RAD), Kelompok Radiasi+Resveratrol standar (RAD+RESS), Kelompok Radiasi+Resveratrol tempe (RAD+REST). Resveratrol dosis 10 mg/kg berat badan diberikan setelah paparan radiasi 5 Gy selama 14 hari. Mencit dibunuh pada hari ke 15 dengan anastesi menggunakan ketamin dosis 0,2 ml Hasil penelitian menunjukkan bahwa radiasi 5 Gy terbukti meningkatkan rata-rata jumlah frekuensi MN serta menurunkan indeks sitotoksik dan indeks proliferasi pada sel *bone marrow* mencit setelah 1 hingga 14 hari paska radiasi. Ini dapat disimpulkan bahwa RES Tempe bersifat sebagai agen mitigator terhadap frekuensi MN pada mencit Jantan iradiasi gamma 5 Gy

Kata Kunci: *bone marrow*, genotoksisitas, mikronukleus, radiasi, radiomitigator, resveratrol,

ABSTRACT

Andhika Zakhyana Ardhanarisvary. RESVERATROL TEMPE AS A MITIGATOR AGENT ON THE GENOTOXICITY OF IRRADIATED MICE BONE MARROW CELLS Γ Biology Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. Under the guidance of Yulia Irnidayanti and Teja Kisnanto.

Radiation exposure can induce damage and even death in cells. Gamma rays are radioactive substances that are non-selective so they can damage healthy cells and tissues in humans. Resveratrol (RES) as a phenolic compound that can reduce the formation of free radicals and acts as a radiomitigator agent. RES isolated from tempeh as a typical Indonesian food has been shown to increase cell viability. This study aims to analyze differences in micronucleus frequency, the ratio of PCE (Polychromatic Erythrocyte) to NCE (Normochromatic Erythrocyte) in mice bone marrow cells, through the In vivo Micronucleus Assay method. A total of 24 adult male mice were randomized into six groups (4 mice/group). Control group (K), Standard RES Group (RESS), Tempe RES Group (REST), Radiation Group (RAD), Radiation+Resveratrol standard group (RAD+RESS), Radiation+Resveratrol tempeh group (RAD+REST). Resveratrol dose of 10 mg/kg body weight was given after 5 Gy radiation exposure for 14 days. The mice were killed on the 15th day under anesthesia using a dose of 0.2 ml of ketamine. The results showed that 5 Gy radiation was shown to increase the average number of MN frequencies and decrease the cytotoxic index and proliferation index in bone marrow cells of mice after 1 to 14 days after radiation. It can be concluded that RES Tempeh is a mitigating agent against MN frequency in 5 Gy gamma irradiated male mice.

Kata Kunci: *bone marrow*, genotoxicity, micronucleus, radiation, radiomitigators, resveratrol,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Radiasi γ	4
B. Genotoksik	5
C. Resveratrol Sebagai Agen Radiomitigator.....	7
D. Mencit galur ddY	9
BAB III. METODE PENELITIAN	11
A. Tempat dan waktu penelitian	11
B. Metode penelitian.....	11
1. Alat dan bahan.....	12
2. Prosedur penelitian	12
3. Alur Penelitian.....	16
4. Teknik pengumpulan dan Analisis data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil Penelitian	18
B. Pembahasan.....	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
A. Kesimpulan	26
B. Saran.....	26

DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	40
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	47



DAFTAR TABEL

1. Rancangan Perlakuan Percobaan	13
2. Rata-rata frekuensi MNPCE, indeks sitotoksisitas dan indeks proliferasi	19
3. Rata-rata frekuensi MN pada PCE bone marrow, indeks sitotoksisitas dan indeks proliferasi setelah pemberian resveratrol	20
4. Hasil Uji ANOVA frekuensi MNPCE , Indeks Proliferasi, Indeks Sitotoksik	43
5. Hasil Uji Tukey HSD Frekuensi MNPCE	43
6. Hasil Uji Tukey HSD Indeks Proliferasi.....	44
7. Hasil Uji Tukey HSD Indeks Sitotoksik.....	45



DAFTAR GAMBAR

1. Dampak radiasi pengion (Azzam. <i>et al</i> , 2012).....	4
2. Mekanisme pembentukan dari MN (Terradas <i>et al.</i> , 2010)	6
3. Apusan <i>bone marrow</i> mencit dengan teknik pewarnaan May–Grunwald	7
4. Struktur isomer trans dan cis-resveratrol (Fremont, 2000)	8
5. Ilustrasi tahapan uji MN In Vivo pada mencit (Jain & Pandey, 2019)	15
6. (A), MNPCE (x1000), (B), PCE dan NCE (x1000).....	19
7. Klasifikasi nilai indeks proliferasi (Granada, <i>et al.</i> , 2020)	23

