



**ANALISIS PERBEDAAN MARKA GEN PENUAAN MMP-9 PADA RNA
SEL FIBROBLAS YANG DIINDUKSI ULTRAVIOLET B**

SKRIPSI

YUBELLA RATNA FEIRANI

2110211053

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

2024



**ANALISIS PERBEDAAN MARKA GEN PENUAAN MMP-9 PADA RNA
SEL FIBROBLAS YANG DIINDUKSI ULTRAVIOLET B**

SKRIPSI

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

YUBELLA RATNA FEIRANI

2110211053

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

2024

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Yubella Ratna Feirani

NRP : 2110211053

Tanggal : 9 Januari 2025

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

Jakarta, 9 Januari 2025

Yang menyatakan,



Yubella Ratna Feirani

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

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

Nama : Yubella Ratna Feirani
NRP : 2110211053
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 Perbedaan Marka Gen Penuaan MMP-9 pada RNA Sel Fibroblas yang Diinduksi Ultraviolet B”**

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, 9 Januari 2025

Yang menyatakan,



Yubella Ratna Feirani

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:


Nama : Yubella Ratna Feirani


NIM : 2110211053

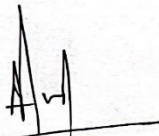
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Analisis Perbedaan Marka Gen Penuaan MMP-9 pada RNA Sel Fibroblas yang Diinduksi Ultraviolet B

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.

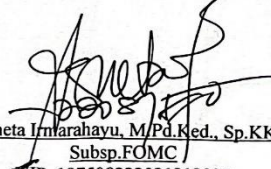

dr. Mila Citrawati, M.Biomed.
Sp.KKIP, Subsp. FOMC
NIP. 197103022021212003
Penguji


Dr. dr. Karina, Sp.BP-RE
NIP. 2010901123
Pembimbing 1


Dr. dr. Abdul Kolib, MH
NIP. 197808192010011009
Pembimbing 2



Dr. dr. h. Taufiq Fredrik Pasiak, Mkes., M.Pd.I
NIP. 19700129200031001
Dekan Fakultas Kedokteran


dr. Agneta Irmahayu, M/Pd.Ked., Sp.KKLP,
Subsp.FOMC
NIP. 197508222021212007
Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 5 November 2024

ANALISIS PERBEDAAN MARKA GEN PENUAAN MMP-9 PADA RNA SEL FIBROBLAS YANG DIINDUKSI ULTRAVIOLET B

Yubella Ratna Feirani

ABSTRAK

Latar Belakang: Penuaan merupakan penurunan fungsional organ yang bergantung pada waktu. Baik faktor eksternal maupun internal berkontribusi pada penuaan. Matriks metaloproteinase 9 merupakan salah satu metaloenzim proteolitik kompleks yang berperan pada degradasi matriks ekstraselular pada kulit maupun organ lainnya. Ultraviolet B adalah salah satu ultraviolet yang dapat mempercepat terjadinya penuaan. Manusia sering terpapar sinar ultraviolet B melalui sinar matahari. **Metode:** Penelitian dilakukan dengan desain penelitian eksperimental, *true experimental* dengan menggunakan *posttest-only control design*. Hasil data yang didapatkan kemudian diolah menggunakan SPSS dengan uji kenormalan Shapiro Wilk dan uji ANOVA. Hasil signifikan apabila didapatkan p-value < 0,05. **Hasil:** Hasil uji ANOVA yang menunjukkan nilai Sig < 0,05 sehingga didapatkan peningkatan tetapi tidak signifikan. **Kesimpulan:** Terjadi peningkatan marka gen penuaan MMP-9 yang secara statistik tidak signifikan pada RNA sel fibroblas yang tidak diinduksi UVB dan diinduksi UVB dalam waktu pajanan 24 menit, 48 menit, dan 96 menit.

Kata kunci: Matriks metaloproteinase 9, penuaan, ultraviolet B.

**ANALYSIS OF MMP-9 AGING GENE MARKERS DIFFERENCE IN
FIBROBLASTS CELL RNA INDUCED BY ULTRAVIOLET B**

Yubella Ratna Feirani

ABSTRACT

Background: Aging is a time-dependent decline in organ function. Both external and internal factors contribute to aging. Matrix metalloproteinase 9 is one of the complex proteolytic metalloenzymes that plays a role in the degradation of the extracellular matrix in the skin and other organs. Ultraviolet B is one of the ultraviolet rays that can accelerate aging. Humans are often exposed to ultraviolet B rays through sunlight. Method: The study was conducted with an experimental research design, true experimental using a posttest-only control design. The data obtained were then processed using SPSS with the Shapiro Wilk normality test and the ANOVA test. Significant results if the p-value <0.05 is obtained. Results: The results of the ANOVA test showed a Sig value <0.05. Thus, the results were increased but statistically not significant. Conclusion: There was an increase in the MMP-9 aging gene marker which was statistically insignificant in the RNA of fibroblast cells that were not induced by UVB and induced by UVB in exposure times of 24 minutes, 48 minutes, and 96 minutes.

Keywords: Matrix metalloproteinase 9, aging, ultraviolet B.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Bapa, Putra, dan Roh Kudus atas keselamatan, pengampunan, berkat, pemeliharaan, kasih, karunia, serta rencananya yang indah yang telah diberikannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Perbedaan Marka Gen Penuaan MMP-9 pada RNA Sel Fibroblas yang Diinduksi Ultraviolet B”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran. Penulis menyadari penulisan skripsi tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari banyak pihak dalam proses penyusunannya. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan bantuan yang tidak ternilai kepada penulis.
2. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes, M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Dr. dr. Karina, Sp.BP-RE selaku dosen pembimbing utama penulis dalam penulisan skripsi. Penulis berterima kasih atas bimbingan, ilmu, waktu, kesabaran, motivasi, dan segala dukungan dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. dr. Abdul Kolib, MH selaku dosen pembimbing kedua penulis dalam penulisan skripsi. Penulis berterima kasih atas bimbingan, ilmu, waktu, kesabaran, motivasi, dan segala dukungan dalam penyusunan skripsi.

5. dr. Mila Citrawati, M.Biomed, Sp.KKLP, Subsp. FOMC selaku penguji. Penulis berterima kasih atas bimbingan, ilmu, waktu, kesabaran, motivasi, dan segala dukungan dalam penyusunan skripsi
6. Segenap dosen, dokter, tenaga pendidik, staff, karyawan, serta civitas akademika Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
7. Ibu Anabel Abiyyah Nugroho dari HayandraLab. Terima kasih atas bimbingan serta bantuannya dalam melakukan penelitian.
8. Teman-teman penulis: Shally, Dianing, Ignatia, dan Naura K., Winda, dan Adel. Terima kasih sudah saling berbagi dan menyemangati dalam proses menempuh pendidikan perkuliahan.
9. Teman-teman seperjuangan dalam penyusunan skripsi dan penelitian: Syifa W., Billy, dan Najwa. Terima kasih sudah saling membantu.
10. Teman-teman satu kos: Vontis, Vania, Najma, Yasmin, Salsa, Abel, Fasya, Marisa, Raisa, Syifa M., Fathin. Terima kasih atas kebersamaannya selama menempuh pendidikan sarjana.
11. Teman-teman penulis yang tergabung dalam grup line “Jamet Premium” yaitu Dianing, Liana, Nela, dan Cindra. Terima kasih sudah saling berbagi ilmu, informasi, dan momen suka duka.
12. Teman-teman SMA penulis yaitu Vita, Zhafira, dan Agung yang hingga kini masih saling mendukung baik dalam suka maupun duka.
13. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu untuk segala kontribusi dan dukungan yang diberikan kepada penulis.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| PERNYATAAN ORISINALITAS | i |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR BAGAN | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB 1 | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB 2 | 6 |
| 2.1 Landasan Teori | 6 |
| 2.2 Kerangka Teori | 22 |
| 2.3 Kerangka Konsep | 23 |
| 2.4 Penelitian Terkait | 23 |
| 2.5 Hipotesis | 24 |
| BAB 3 | 25 |
| 3.1 Jenis Penelitian | 25 |
| 3.2 Lokasi Penelitian | 25 |
| 3.4 Sampel Penelitian | 26 |
| 3.5 Identifikasi Variabel Penelitian | 26 |
| 3.6 Definisi operasional variabel | 27 |
| 3.7 Instrumen Penelitian | 27 |
| 3.8 Protokol Penelitian (cara kerja penelitian) | 28 |
| 3.9 Analisis Data | 31 |
| 3.10 Alur Penelitian | 31 |
| BAB 4 | 31 |
| 4.1 Gambaran tempat penelitian | 32 |
| 4.2 Hasil penelitian | 32 |
| 4.3 Pembahasan | 36 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4 Keterbatasan penelitian | 40 |
| BAB 5 | 41 |
| 5.1 Simpulan | 41 |
| 5.2 Saran | 41 |
| 5.2.1 Saran untuk Penelitian Selanjutnya | 41 |
| 5.2.2 Saran untuk Masyarakat | 42 |
| DAFTAR PUSTAKA | 43 |
| LAMPIRAN | 47 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Penelitian Terkait | 23 |
| Tabel 2. Definisi operasional variabel | 27 |
| Tabel 3. Tabel Primer mRNA | 29 |
| Tabel 4. Protokol Siklus qRT-PCR | 30 |
| Tabel 5. Konsentrasi MMP-9 Setelah Induksi Sinar Ultraviolet | 33 |
| Tabel 6. Uji Normalitas Data | 34 |
| Tabel 7. Uji ANOVA | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Penuaan pada Kulit. | 9 |
| Gambar 2. Struktur Anatomis Lapisan Kulit. Fibroblas pada lapisan dermis. | 10 |
| Gambar 3. Dampak Paparan Sinar Terhadap Lapisan Kulit | 13 |
| Gambar 4. Fibroblas Tampak Mikroskopik | 20 |
| Gambar 5. Diagram Batang Konsentrasi MMP-9 setelah perlakuan | 32 |
| Gambar 6. MMP-9 dan TIMP-1 dalam proses degradasi kolagen | 39 |

DAFTAR BAGAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Surat izin penelitian | 46 |
| Lampiran 2. Persetujuan Etik | 47 |
| Lampiran 3. Instrumen | 48 |
| Lampiran 4.1 Hasil Analisis Normalitas | 49 |
| Lampiran 4.2 Hasil Analisis ANOVA | 50 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Surat izin penelitian | 46 |
| Lampiran 2. Persetujuan Etik | 47 |
| Lampiran 3. Instrumen | 48 |
| Lampiran 4.1 Hasil analisis normalitas | 49 |
| Lampiran 4.2 Hasil analisis ANOVA | 50 |