

**EKSPLORASI SENYAWA BIOAKTIF *MORINGA OLEIFERA*
SEBAGAI INHIBITOR *ANTI AGING* TERHADAP PROTEIN
SIRTUIN MELALUI PENAMBATAN MOLEKULER**

***EXPLORATION OF MORINGA OLEIFERA BIOACTIVE
COMPOUNDS AS AN ANTI AGING INHIBITOR AGAINST
PROTEIN SIRTUINS THROUGH MOLECULAR DOCKING***

SKRIPSI SARJANA SAINS

Oleh

JEFFREY MARTHIN



**FAKULTAS BIOLOGI DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2025**

**EKSPLORASI SENYAWA BIOAKTIF (*Moringa oleifera*)
SEBAGAI INHIBITOR ANTI AGING TERHADAP PROTEIN
SIRTUIN MELALUI PENAMBATAN MOLEKULER**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA SAINS DALAM BIDANG BIOLOGI

Oleh

JEFFREY MARTHIN

246201436014



**FAKULTAS BIOLOGI DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2025**

FAKULTAS BIOLOGI DAN PERTANIAN UNIVERSITAS NASIONAL

Skripsi, Jakarta Januari 2025

Jeffrey Marthin

EKSPLORASI SENYAWA BIOAKTIF (*Moringa Oleifera*) SEBAGAI INHIBITOR ANTI-AGING TERHADAP PROTEIN SIRTUIN MELALUI PENAMBATAN MOLEKULER

viii + 41 halaman, 7 tabel, 7 gambar.

ABSTRAK

Moringa oleifera (kelor) telah lama dikenal dalam pengobatan tradisional untuk perawatan kulit, termasuk pencegahan penuaan dini. Namun, potensinya dalam memodulasi mekanisme penuaan seluler, seperti akumulasi kerusakan DNA dan disfungsi protein sirtuin (regulator kunci homeostasis sel), masih belum tereksplorasi secara komprehensif. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi senyawa bioaktif *Moringa oleifera* sebagai inhibitor anti-aging terhadap protein sirtuin (SIRT2, SIRT5, dan SIRT6) melalui pendekatan penambatan molekuler (molecular docking). Struktur tiga dimensi protein sirtuin diperoleh dari Protein Data Bank (PDB), sedangkan struktur senyawa bioaktif diunduh dari PubChem. Proses docking menggunakan AutoDock Vina menunjukkan bahwa beberapa senyawa bioaktif kelor, seperti kuersetin dan asam klorogenat, memiliki energi ikatan (binding affinity) lebih baik (-8.5 hingga -9.2 kcal/mol) dibandingkan senyawa pembanding seperti niacinamide (-6.1 kcal/mol). Analisis *druglikeness* dengan SwissADME mengungkapkan sifat farmakokinetik yang optimal, termasuk permeabilitas membran dan toksisitas rendah. Selain aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi, temuan ini mengonfirmasi potensi *Moringa oleifera* sebagai sumber alami penghambat sirtuin yang dapat mengatasi penuaan seluler melalui regulasi stres oksidatif dan stabilitas genom. Penelitian ini tidak hanya memperluas aplikasi kelor dalam formulasi anti-aging berbasis sains, tetapi juga membuka jalan bagi pengembangan terapi presisi berbasis bahan alam untuk penyakit terkait penuaan.

Kata kunci: *anti-aging, druglikeness, molecular docking, Moringa oleifera, sirtuin*

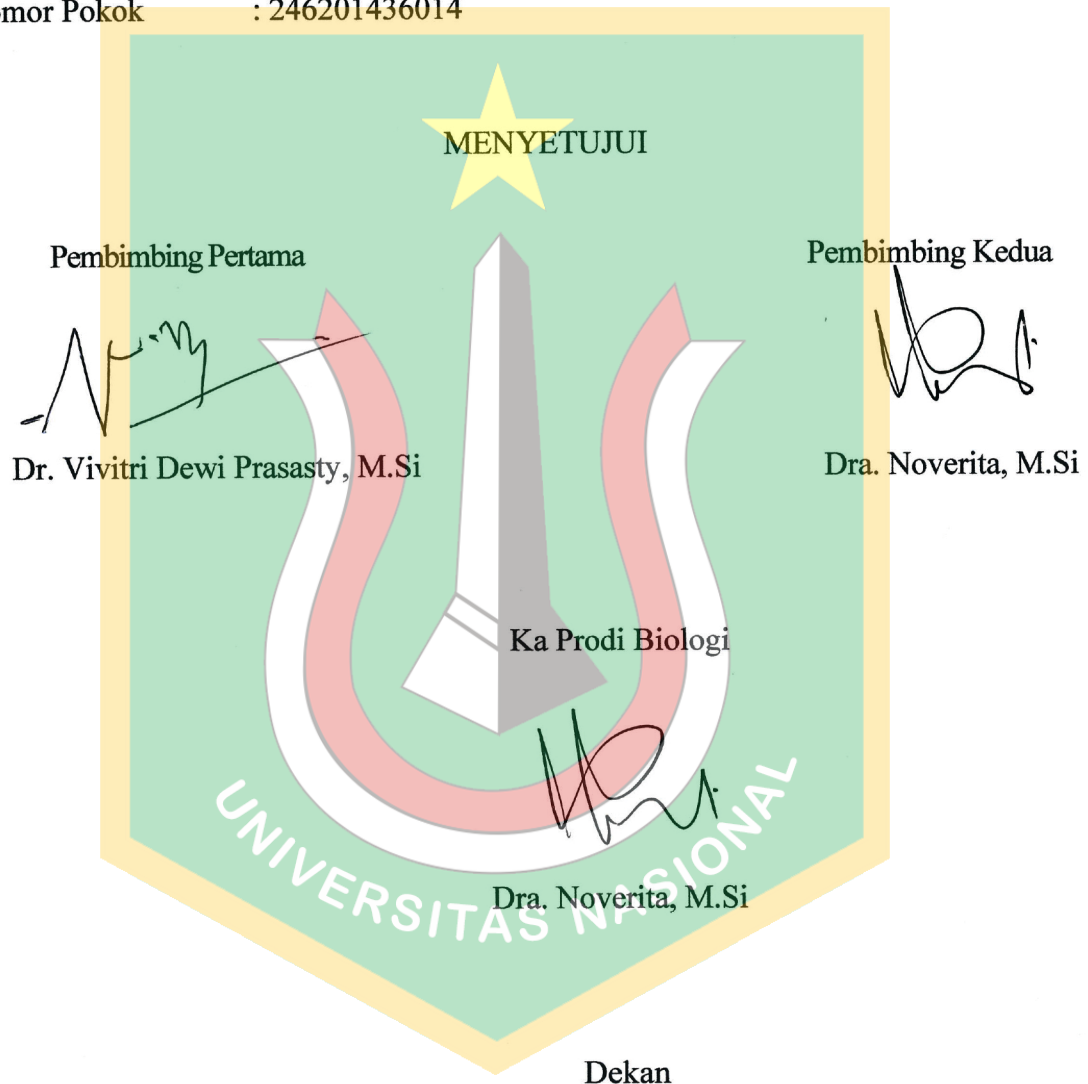
Daftar bacaan : 36 (2005-2019)

**FAKULTAS BIOLOGI DAN PERTANIAN
PROGRAM STUDI BIOLOGI**

**Judul: Eksplorasi senyawa bioaktif (*Moringa oleifera*) sebagai inhibitor
anti-aging terhadap protein sirtuin melalui penambatan molekular.**

Nama Mahasiswa : Jeffrey Marthin

Nomor Pokok : 246201436014



Dr. Fachruddin M Mangunjaya, M.Si

Lembar Persyaratan Orisinalitas

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap

: Jeffrey Marthin

NPM

: 246201436014

Judul Skripsi

: Eksplorasi senyawa bioaktif *Moringa oleifera* sebagai inhibitor *anti-aging* terhadap protein sirtuin melalui penambatan molekuler

Menyatakan bahwa Skripsi ini adalah benar hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dirujuk telah dicantumkan dengan benar.

Jakarta, 4 Maret 2025



Jeffrey Marthin

KATA PENGANTAR

Bimillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa, atas segala nikmat, rahmat dan karunia yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menempuh Pendidikan Strata 1 (S1) di Fakultas Biologi dan Pertanian Universitas Nasional serta menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Skripsi penelitian yang penulis susun berjudul “EKSPLORASI SENYAWA-BIOAKTIF (*Moringa oleifera*) TERHADAP PROTEIN SIRTUIN MELALUI PENDEKATAN PENAMBATAN MOLEKULER” diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan program sarjana sains konsentrasi Biologi Medik di Universitas Nasional. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat di bidang kesehatan khususnya untuk menemukan obat anti-aging.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung, membimbing penulis dari masa perkuliahan hingga skripsi ini terselesaikan. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Orang tua tercinta yaitu Ibu Maryani Elia, Ayah Bapak Taharudin, serta adik penulis Evry Giovani & Anggia Nita Hara yang senantiasa memberikan dukungan, nasihat serta do'a kepada penulis dalam menempuh hidup.
2. Ibu Dr. Vivitri Dewi Prasasty, M.Si selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan inspirasi, membuka wawasan kepada penulis serta meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, masukan serta dukungan selama perkuliahan dan bimbingan penyusunan skripsi.
3. Ibu Dra. Noverita, M.Si selaku dosen pembimbing kedua, ka prodi dan selaku pembimbing akademik yang senantiasa sabar dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, masukan serta dukungan selama perkuliahan dan bimbingan penyusunan skripsi.

4. Bapak Dr. Fachruddin M Mangunjaya, M.Si selaku Dekan Fakultas Biologi dan Pertanian, Universitas Nasional atas nasehat dan ilmu yang telah diberikan selama menempuh Pendidikan
5. Bapak dan Ibu Dosen UNAS yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa perkuliahan. Orang-orang luar biasa yang sangat menginspirasi penulis.
6. Rekan-rekan mahasiswa Biomedik yang selalu saling menyemangati, telah memberikan banyak bantuan, dan sering direpotkan selama masa perkuliahan sampai terselesaikannya skripsi ini. Kalian luar biasa.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan kontribusi dan bantuannya kepada penulis.

Tak ada gading yang tak retak, begitupun dengan penyusunan skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan untuk melengkapi dan pengembangan skripsi penelitian ini kedepannya. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan masyarakat pada umumnya. Amin.

Jakarta, Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	3
DAFTAR GAMBAR.....	4
DAFTAR TABEL	4
BAB I PENDAHULUAN	5
BAB II METODE PENELITIAN	8
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
B. Instrumen Penelitian	8
C. Cara Kerja.....	10
D. Analisis Data.....	13
BAB III. Hasil dan pembahasan	15
A. Hasil pencarian dan pengunduhan makromolekul <i>drug target</i> pada Protein Sirtuin.....	15
B. Hasil pencarian dan pengunduhan struktur senyawa bioaktif <i>Moringa Oleifera</i>	17
C. Hasil pengunduhan struktur senyawa-senyawa pembanding	21
D. Validasi penambatan molekul	21
E. Penambatan senyawa-senyawa <i>Moringa oleifera</i> pada reseptor Sirtuin	27
F. Hasil analisis druglikeness.....	31
BAB IV. Kesimpulan dan saran	34
A. Kesimpulan.....	34
B. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36

DAFTAR GAMBAR

Naskah

Gambar 1. Protein SIRT 2	10
Gambar 2. Protein SIRT 5	10
Gambar 3. Protein SIRT 6	11
Gambar 4. Pyrx Autodock Vina.....	12
Gambar 5. Skema Rangkaian Kegiatan Penelitian.....	14
Gambar 6. Pengaturan Gridbox penambatan	22
Gambar 7. Proses Penambatan Senyawa Bioaktif <i>Moringa Oleifera</i>	27

DAFTAR TABEL

Naskah

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel (DOV).....	9
Tabel 2. Struktur senyawa-senyawa bioaktif <i>Moringa oleifera</i> yang diuji dalam penelitian ini	18
Tabel 3. Struktur senyawa-senyawa pembanding yang diunduh dari PubChem .	21
Tabel 4. Hasil validasi penambatan terhadap kontrol (Niacinamide, AHA, Ceramide) dengan SIRT2, SIRT5, dan SIRT6	22
Tabel 5. Hasil penambatan molekul terhadap 20 senyawa aktif <i>Moringa oleifera</i>	28
Tabel 6. Hasil analisis sifat <i>druglikeness</i> senyawa <i>Moringa oleifera</i>	32
Tabel 7. Perbandingan sifat fisikokimia Niacinamide, AHA, Ceramide dengan senyawa-senyawa bioaktif <i>Moringa oleifera</i>	32