

INTEGRASI *NETWORK PHARMACOLOGY* DAN *MOLECULAR DOCKING* UNTUK MENGAJI POTENSI *Mikania cordata* SEBAGAI TERAPI DISFUNGSI EREKSI

SKRIPSI



Oleh:

RIKO ADITYA WIBOWO

NIM: 2204101018

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN SAINS
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
Juli 2026**

INTEGRASI *NETWORK PHARMACOLOGY* DAN *MOLECULAR DOCKING* UNTUK MENGAJI POTENSI *Mikania cordata* SEBAGAI TERAPI DISFUNGSI EREKSI

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas PGRI Madiun untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Sarjana Strata 1 Farmasi

OLEH :

RIKO ADITYA WIBOWO

NIM. 2204101018

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN SAINS
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi oleh Riko Aditya Wibowo telah
diperiksa dan disetujui untuk diuji

Madiun, 6 Juli 2026

PEMBIMBING I,



apt. Weka Sidha Bhagawan, M. Farm
NIDN. 2024118801

PEMBIMBING II,



Dr. apt. Vevi Maritha, M. Farm
NIDN. 0703128604

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Skripsi oleh Riko Aditya Wibowo telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Hari Jum'at Tanggal 17 Juli 2026

Tim Penguji



Dr. apt. Vevi Maritha, M. Farm
NIDN. 0703128604

Ketua



Dra. Arum Suproborini, M. Si
NIDN. 0721066703

Sekretaris



apt. Weka Sidha Bhagawan, M. Farm
NIDN. 2024118801

Anggota



Dr. apt. Vevi Maritha, M. Farm
NIDN. 0703128604

Anggota



Puri Ratna Kartini, S. KM., M. Epid
NIDN. 0721048505

Anggota

Mengetahui,
Dekan FIKS



apt. Weka Sidha Bhagawan, M. Farm
NIDN. 2024118801

Mengesahkan,
Kepala Program Studi Farmasi



Dr. apt. Vevi Maritha, M. Farm
NIDN. 0703128604

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Riko Aditya Wibowo
NIM : 2204101018
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Ilmu Kesehatan dan Sains

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa Skripsi yang Saya tulis dengan Judul “Integrasi Network Pharmacology dan Molecular Docking untuk Mengkaji Potensi *Mikania cordata* sebagai Terapi Disfungsi Ereksi” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang Saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran Saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini plagiat, maka Saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 15 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



Riko Aditya Wibowo
NIM. 2204101018

MOTTO

*Stand and fight, live by your heart
Always one more try, I'm not afraid to die
Stand and fight, say what you feel
Born with a heart of steel*

Manowar - Heart of Steel

*ÞANR ÞÍ, ÞANÍÞ ÞRITTANR... ÍÞ NRÞYÞIR ÞANR ÞITRÍÞÍ, *ÞHÍÞ ÍR ÞIR ÞNÞHÞ ÞITNÞR*

"Deyr fé, deyja frændur... en orðstír deyr aldregi, hveim er sér góðan getur."

*"Harta akan sirna, manusia akan berpulang, tetapi reputasi dan karya yang baik
tidak akan pernah mati."*

— Poetic Edda: Hávamál 76

"Skripsi ini menjadi titik awal perjalanan akademik Penulis. Semoga karya ini tidak hanya memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga menjadi langkah pembuka bagi Penulis untuk terus mengembangkan kompetensi, menghasilkan penelitian yang lebih bermakna, dan melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi."

-Riko Aditya Wibowo-

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini kupersembahkan utama dan terutama untuk Ibu tercinta, sosok paling berjasa dalam hidupku yang dengan doa tiada putus, pengorbanan, serta kasih sayangnya telah mengantarkanku sampai di titik ini. Apresiasi terbesar kupersembahkan untuk diriku sendiri, terima kasih karena telah memelihara kemauan dan tekad yang begitu besar, yang terbukti jauh lebih kuat daripada rasa lelah dan segala keterbatasan untuk terus berjuang hingga detik ini. Terima kasih pula kepada sahabat, teman-teman, serta setiap orang yang telah mengulurkan doa, dukungan, dan motivasi di sepanjang perjalanan akademik ini, serta almamater tempatku belajar dan menempa diri.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 (Sarjana) pada Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains Universitas PGRI Madiun. Skripsi ini berjudul “Integrasi Network Pharmacology dan Molecular Docking untuk Mengkaji Potensi *Mikania cordata* sebagai Terapi Disfungsi Ereksi” yang merupakan hasil kajian dan pemikiran Penulis selama mengikuti perkuliahan di Program Studi Farmasi. Dalam penyusunan Skripsi ini Penulis tidak dapat berdiri sendiri. Ada banyak pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada Penulis selama penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. H. Supri Wahyudi Utomo selaku Rektor Universitas PGRI Madiun.
2. Bapak apt. Weka Sidha Bhagawan, M. Farm selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains Universitas PGRI Madiun serta selaku Dosen Pembimbing I yang dengan ketulusan dan kesabaran telah membimbing, mengarahkan, serta memperkaya pemahaman Penulis melalui berbagai masukan ilmiah yang sangat bernilai sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
3. Ibu Dr. apt. Vevi Maritha, M. Farm selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas PGRI Madiun serta selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penyusunan

skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

4. Seluruh dosen Program Studi Farmasi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu namanya yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada peneliti.
5. Almarhum Bapak Bambang Sumali, terima kasih atas kasih sayang, perjuangan, dan doa yang telah diberikan semasa hidup. Meskipun Bapak tidak dapat menyaksikan secara langsung pencapaian ini, setiap langkah dalam perjalanan akademik ini tidak pernah lepas dari didikan dan pengorbanan Bapak. Semoga Allah SWT memberikan tempat terbaik bagi Bapak di sisi-Nya.
6. Ibu Yuni Wahyu Handayani, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan tanpa henti sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga karya sederhana ini menjadi salah satu bentuk bakti dan rasa syukur Penulis atas segala perjuangan Ibu.
7. Keluarga kecil Suka Bapak, tujuh saudara tanpa ikatan darah yang selalu hadir dengan cerita, tawa, dan dukungan tanpa syarat. Terima kasih telah menjadi warna terbaik selama masa perkuliahan dan membuktikan bahwa keluarga tidak selalu lahir dari hubungan darah, tetapi juga dari rasa saling memiliki.
8. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Farmasi khususnya Angkatan 2022 yang tidak dapat disebutkan satu per satu namanya, atas bantuan dan motivasinya kepada penulis.

9. Terakhir, Penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah percaya pada setiap proses, tetap bertahan dalam setiap tantangan, dan terus berusaha hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal bagi Penulis untuk terus mengembangkan kompetensi, menghasilkan penelitian yang lebih bermakna, serta melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak terlepas dari berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, Penulis membuka diri terhadap setiap masukan dan kritik yang bersifat membangun sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas karya ilmiah ini pada kesempatan berikutnya.

Madiun, 15 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI.....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Kegunaan Penelitian.....	6
BAB II	7
KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA KONSEPTUAL	7
A. Kajian Pustaka.....	7
1. Disfungsi Ereksi	7
2. <i>Mikania cordata</i>	8
3. Kandungan Senyawa <i>Mikania cordata</i>	9
4. Aktivitas Farmakologis <i>Mikania Cordata</i>	10
5. Analisis Network Farmakologi.....	11
6. Molecular Docking.....	11
B. Kerangka Konseptual.....	12
BAB III.....	15
METODE PENELITIAN	15

A.	Tempat dan Waktu Penelitian	15
B.	Desain Penelitian	15
C.	Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Bahan Uji	16
D.	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	19
E.	Teknik Pengumpulan Data	20
1.	Profiling Metabolit dan Penapisan Senyawa (<i>In Silico</i>)	21
2.	Prediksi Bioaktivitas, ADMET, dan Toksisitas.....	21
3.	Analisis Network Pharmacology.....	22
4.	Simulasi <i>Molecular Docking</i>	23
F.	Instrumen Penelitian.....	24
G.	Teknik Analisis Data	25
BAB IV.....		27
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		27
A.	Deskripsi Data	27
1.	Metabolit Profiling <i>Mikania Cordata</i> Hasil LC-HRMS.....	27
2.	Metabolit Profiling Hasil PCA.....	64
3.	Hasil Study Literatur Dari Metabolit Profiling.....	65
4.	Pa Score.....	66
5.	Toksisitas	67
6.	Bioavailibilitas	68
7.	Irisan Ven Antara Reseptor-Metabolit Profiling.....	68
8.	Protein-Protein Interaction	69
9.	KEGG-Pathway	70
10.	Affinitas Docking.....	71
11.	Visualisasi Hasil Docking	72
B.	Hasil Pengujian Perumusan Masalah	79
C.	Pembahasan.....	86
1.	Metabolit Profiling Ekstrak Herba Sempretan Hasil LC-HRMS.....	86
2.	Metabolit Profiling Hasil PCA.....	88
3.	Hasil Study Literatur Dari Metabolit Profiling.....	90
4.	Pa Score.....	94
5.	Toksisitas	97

6.	Bioavailabilitas	101
7.	Irisan Ven Antara Reseptor-Metabolit Profiling	103
8.	Protein-Protein Interaction	106
9.	KEGG-Pathway	109
10.	Affinitas Docking.....	111
11.	Visualisasi Hasil Docking	114
BAB V		128
KESIMPULAN DAN SARAN		128
A.	Kesimpulan.....	128
B.	Saran.....	129
DAFTAR PUSTAKA		131

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Definisi Operasional	20
Tabel 4. 1	Metabolit Profiling Esktrak Herba Sempretan (<i>Mikania Cordata</i>) Hasil Lc-Hrms	28
Tabel 4. 2	Metabolit Profiling Herba Sempretan (<i>Mikania Cordata</i>) Hasil Pca	64
Tabel 4. 3	Studi Literatur Keterkaitan Metabolic Profiling Herba Sempretan (<i>Mikania Cordata</i>) Terhadap Disfungsi Ereksi.....	66
Tabel 4. 4	Pa Score.....	67
Tabel 4. 5	Hasil Uji Toksisitas Herba Sempretan (<i>Mikania Cordata</i>).....	67
Tabel 4. 6	Hasil Drug-Likeness Herba Sempretan (<i>Mikania Cordata</i>)	68
Tabel 4. 7	Affinitas Docking Herba Sempretan (<i>Mikania Cordata</i>)	71
Tabel 4. 8	Visualisasi 2d Reseptor Pde5a Terhadap Senyawa Kaemferol Serta <i>Native Ligand</i> Sildenafil	73
Tabel 4. 9	Interkasi Residu Asam Amino Reseptor Pde5a Terhadap Senyawa Kaemferol Serta <i>Native Ligand</i> Sildenafil	73
Tabel 4. 10	Visualisasi 2d Reseptor Nnos Terhadap Senyawa Kaemferol Serta <i>Native Ligand</i> L-Arginine	74
Tabel 4. 11	Interkasi Residu Asam Amino Reseptor Nnos Terhadap Senyawa Kaemferol Serta <i>Native Ligand</i> L-Arginine.....	75
Tabel 4. 12	Visualisasi 2d Reseptor Enos Terhadap Senyawa Kaemferol Serta <i>Native Ligand</i> L-Arginine	76
Tabel 4. 13	Interkasi Residu Asam Amino Reseptor Enos Terhadap Senyawa Kaempferol Serta <i>Native Ligand</i> L-Arginine.....	76
Tabel 4. 14	Visualisasi 2d Reseptor Inos Terhadap Senyawa Kaemferol Serta <i>Native Ligand</i> L-Arginine Methyl Ester	77
Tabel 4. 15	Interkasi Residu Asam Amino Reseptor Inos Terhadap Senyawa Kaempferol Serta <i>Native Ligand</i> L-Arginine Methyl Ester.....	78
Tabel 4. 16	Visualisasi 2d Reseptor Akt1 Terhadap Senyawa Kaemferol Serta <i>Native Ligand</i> Miransertib	79

Tabel 4. 17	Interkasi Residu Asam Amino Reseptor Akt1 Terhadap Senyawa Kaempferol Serta <i>Native Ligand</i> Miransertib	79
Tabel 4. 18	Profil Metabolit Kandidat Terapi Disfungsi Ereksi Ekstrak Herba Sempretan (<i>Mikania Cordata</i>)	81
Tabel 4. 19	Profil Protein Target Berdasarkan Analisis <i>Network Pharmacology</i>	83
Tabel 4. 20	Rangkuman Perbandingan Afinitas Ikatan Dan Kesamaan Residu Kaempferol Terhadap Reseptor Target	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Mikania Cordata</i>	8
Gambar 2.2 Kerangka Berfikir Penelitian.....	12
Gambar 4.1 Irisan Antara Reseptor-Senyawa Dengan Diagram Ven.....	69
Gambar 4.2 Protein-Protein Interaction	69
Gambar 4.3 Cgmp-Pkg Signaling Pathway	70
Gambar 4.4 Relaxin Signaling Pathway	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Struktur 2d Senyawa Fitokimia	145
Lampiran 2 Struktur 3d Reseptor Docking	148
Lampiran 3 Visualisasi 2d Reseptor PDE5a	150
Lampiran 4 Visualisasi Docking Reseptor Nnos	153
Lampiran 5 Visualisasi Docking Reseptor Enos.....	156
Lampiran 6 Visualisasi Docking Reseptor Inos.....	159
Lampiran 7 Visualisasi Docking Reseptor Akt1	162
Lampiran 8 Jadwal Lampiran Skripsi	165
Lampiran 9 Validasi Sumber Pustaka	167