



AKTIVITAS ANTI-ALZHEIMER EKSTRAK RIMPANG TEMULAWAK MELALUI INHIBISI ENZIM ASETILKOLINESTERASE DAN PENDEKATAN *MOLECULAR DOCKING*

FAISHAL AHMAD ARBI



**PROGRAM STUDI BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Aktivitas Anti-Alzheimer Ekstrak Rimpang Temulawak Melalui Inhibisi Enzim Asetilkolinesterase dan Pendekatan *Molecular Docking*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Faishal Ahmad Arbi
G8501251019



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

FAISHAL AHMAD ARBI. Aktivitas Anti-Alzheimer Ekstrak Rimpang Temulawak Melalui Inhibisi Enzim Asetilkolinesterase dan Pendekatan *Molecular Docking*. Dibimbing oleh MEGA SAFITHRI, DIMAS ANDRIANTO, dan DEWI ANGGRAINI SEPTANINGSIH.

Penyakit Alzheimer (AD) merupakan penyebab utama demensia yang ditandai oleh penurunan fungsi memori dan kognitif secara progresif. Salah satu mekanisme utamanya adalah degradasi asetilkolin yang berlebihan oleh enzim asetilkolinesterase (AChE) yang mengganggu transmisi kolinergik serta berkontribusi terhadap pembentukan plak β -amiloid dan serabut neurofibrilar. Rimpang temulawak diketahui mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi menghambat aktivitas AChE secara *in vitro* dan *in silico*. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengevaluasi potensi ekstrak EtOH 70% rimpang temulawak sebagai kandidat penghambat AChE melalui pendekatan terintegrasi kimia, biologi, dan komputasi yang terintegrasi.

Metode penelitian meliputi analisis kadar air simplisia dengan metode gravimetri serta perhitungan rendemen ekstrak hasil ekstraksi maserasi-remaserasi menggunakan EtOH 70%. Kadar senyawa pencari, yaitu kurkuminoid (CUR, DMC, BDMC) dan xantorizol (XNT) dianalisis menggunakan HPLC. Uji penghambatan aktivitas AChE dilakukan secara *in vitro* untuk menentukan nilai IC_{50} ekstrak. Profil metabolit *non-targeted* diidentifikasi menggunakan UHPLC Vanquish Q Exactive Plus Orbitrap HRMS. Senyawa yang teridentifikasi dievaluasi secara *in silico* melalui analisis residu penting AChE, preparasi reseptor dan ligan uji, penambatan molekuler, prediksi ADMET dan *drug-likeness*, serta simulasi dinamika molekuler. Donepezil sebagai kontrol positif.

Hasil menunjukkan kadar air simplisia sebesar 8,55% dan rendemen ekstrak sebesar 25,37%. Kadar kurkuminoid sebesar 44,54 mg/g ekstrak (CUR); 17,73 mg/g ekstrak (DMC), dan 0,96 mg/g ekstrak (BDMC), sedangkan kadar xantorizol sebesar 97,57 mg/g ekstrak. Nilai IC_{50} donepezil dan ekstrak masing-masing sebesar $0,03 \pm 0,00 \mu\text{g/mL}$ dan $46,63 \pm 0,17 \mu\text{g/mL}$. Identifikasi senyawa *non-targeted* didominasi oleh senyawa golongan seskuiterpen dan kurkuminoid dari 43 senyawa yang teridentifikasi. Evaluasi rongga pengikatan ligan pada AChE menunjukkan adanya *gorge* yang dalam dan sempit yang terdiri atas situs katalitik dan situs anionik perifer sebagai area penghambatan. Penambatan molekuler menunjukkan BDMC dan CYC memiliki energi ikatan lebih besar dibandingkan donepezil, sedangkan DMC, CUR, dan XNT mendekati energi ikatan donepezil. Prediksi ADMET dan *drug-likeness* menunjukkan senyawa xantorizol memiliki profil bioavailabilitas dan keamanan paling baik dibandingkan kontrol. Simulasi dinamika molekuler mengonfirmasi kestabilan interaksi kompleks AChE-XNT selama simulasi 5 ns, yang didukung oleh parameter RMSD, RMSF, Rg, SASA, dan MM-PBSA. Simpulan penelitian ini yaitu ekstrak EtOH 70% rimpang temulawak berpotensi sebagai sumber senyawa anti-Alzheimer melalui mekanisme penghambatan enzim AChE melalui integrasi *in vitro* dan *in silico*.

Kata kunci: Alzheimer, *C. xanthorrhiza*, farmakokinetik, *in vitro* Asetilkolinesterase, komputasi *in silico*



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

SUMMARY

FAISHAL AHMAD ARBI. Anti-Alzheimer's Activity of *Curcuma xanthorrhiza* Rhizome Extract Through Acetylcholinesterase Enzyme Inhibition and Molecular Docking Approach. Supervised by MEGA SAFITHRI, DIMAS ANDRIANTO, and DEWI ANGGRAINI SEPTANINGSIH.

Alzheimer's disease (AD) is the leading cause of dementia, characterized by progressive decline in memory and cognitive function. One of its main mechanisms is excessive degradation of acetylcholine by the enzyme acetylcholinesterase (AChE), which disrupts cholinergic transmission and contributes to the formation of β -amyloid plaques and neurofibrillary tangles. Curcuma rhizome is known to contain bioactive compounds that have the potential to inhibit AChE activity in vitro and in silico. This study aims to analyze and evaluate the potential of 70% ethanol extract of curcuma rhizome as a candidate AChE inhibitor through an integrated approach of chemistry, biology, and computation.

The research methods included analyzing the moisture content of the crude drug using the gravimetric method and calculating the yield of the extract obtained from maceration-remaceration using 70% ethanol. The content of characteristic compounds, namely curcuminoids (CUR, DMC, BDMC) and xanthorrhizol (XNT), was analyzed using HPLC. The AChE activity inhibition test was conducted in vitro to determine the IC_{50} value of the extract. The untargeted metabolite profile was identified using UHPLC Vanquish Q Exactive Plus Orbitrap HRMS. The identified compounds were further evaluated in silico through AChE key residue analysis, receptor and test ligand preparation, molecular docking, ADMET and drug-likeness prediction, and molecular dynamics simulation. Donepezil was used as a positive control.

The results showed that the moisture content of the crude drug was 8.55% and the extract yield was 25.37%. The curcuminoid content was 44.54 mg/g extract (CUR); 17.73 mg/g extract (DMC), and 0.96 mg/g extract (BDMC), respectively, while the xanthorrhizol content was 97.57 mg/g. The IC_{50} values for donepezil and the extract were $0.03 \pm 0.00 \mu\text{g/mL}$ and $46.63 \pm 0.17 \mu\text{g/mL}$, respectively. Identification of non-targeted compounds was dominated by sesquiterpenes and curcuminoids among the 43 identified compounds. Evaluation of the ligand-binding pocket in AChE revealed a deep, narrow gorge consisting of a catalytic site and a peripheral anionic site as the inhibition area. Molecular docking showed that BDMC and CYC had higher binding energies compared to donepezil, while DMC, CUR, and XNT were close to donepezil's binding energy. ADMET and drug-likeness predictions indicate that the xanthorrhizol compound has the best bioavailability and safety profile compared to the control. Molecular dynamics simulations confirmed the stability of the AChE-XNT complex interactions during a 5 ns simulation, supported by the RMSD, RMSF, Rg, SASA, and MM-PBSA parameters. The conclusion of this study is that a 70% EtOH extract of temulawak rhizome has potential as a source of anti-Alzheimer's compounds through the mechanism of AChE inhibition, as demonstrated by in vitro and in silico analyses.

Keywords: Alzheimer's, *C. xanthorrhiza*, in silico computation, in vitro acetylcholinesterase, pharmacokinetics



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



AKTIVITAS ANTI-ALZHEIMER EKSTRAK RIMPANG TEMULAWAK MELALUI INHIBISI ENZIM ASETILKOLINESTERASE DAN PENDEKATAN *MOLECULAR DOCKING*

FAISHAL AHMAD ARBI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Biokimia

**PROGRAM STUDI BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Tesis:
Dr. Rini Madyastuti Purwono, S.Si., Apt., M.Si.

Judul Tesis : Aktivitas Anti-Alzheimer Ekstrak Rimpang Temulawak Melalui
Inhibisi Enzim Asetilkolinesterase dan Pendekatan *Molecular
Docking*

Nama : Faishal Ahmad Arbi

NIM : G8501251019

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si.

Pembimbing 3:

Dr. Dewi Anggraini Septaningsih, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Syamsul Falah, S. Hut., M.Si.

NIP. 197005032005011001

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam:

Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si.

NIP. 197807232007011001

Tanggal Ujian:
26 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak September 2025 sampai Januari 2026 ini ialah Fitofarmaka, dengan judul “Aktivitas Anti-Alzheimer Ekstrak Rimpang Temulawak Melalui Inhibisi Enzim Asetilkolinesterase dan Pendekatan *Molecular Docking*”.

Keberhasilan penelitian ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan semua pihak terkait. Oleh karena itu, ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si., Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si. serta Dr. Dewi Anggraini Septaningsih, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran.
2. Ibu Rini Kurniasih, S.Si., M.Si., Ibu Ukhradiya Magharaniq Safira Purwanto, S.Si., M.Si., Kak Gusnia Meilin Gholam, S.Si., M.Si., Kak Rara Annisaur Rosyidah, S.Si., M.Si. beserta staf Laboratorium yang telah membantu perjalanan penyusunan tesis ini.
3. Mendiang Papa (alm. Zulharbi, S.T., M.T.), Mama (Dahli Zarti, S.H.), Kakak pertama (Fauziana Aini Arbi, S.Tr.Ak.), Kakak kedua (Fauliza ‘Aini Arbi, A.Md. T), Kakak ketiga (Syarifah Aini, A.Md.), Abang (Fikhri Ahmad Arbi, S.M.), Adik pertama (Fadhli Achmad Arbi) serta Adik kedua (Fadhila ‘Aini Arbi) yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
4. Teman-teman satu bimbingan yaitu Zahra Faiza Inayah dan Ayu Lestari yang senantiasa menemani penulis selama melaksanakan penelitian.
5. Sahabat Nama Bapak Ini (Ayu, Elva, Bintang, Nabila, Hafidhz, Haqiqi, Ical, Khansa, Lava, Mumun, Nadya, dan Safa), Beswan Djarum 39 dan 40, Nax Padang (Suci, Nala, dan Atif), serta Teman-teman *Fasttrack* (Rava, Nita, Jasmine, Reza, Rara, Kania, Utiya, Laila, Shania, dan Zalfa) yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat untuk terus bertahan serta menyelesaikan tulisan ini.
6. Clematis Gang (Kak Renza, Kayla, dan Aszizah) yang telah menemani dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Diri sendiri atas segala kerja keras, ketekunan, dan semangat yang telah diberikan selama proses penyusunan tesis ini. Terima kasih karena telah memilih untuk terus berjuang dan tidak menyerah hingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si. selaku ketua peneliti atas dukungan melalui Skema Pendanaan Fundamental Research Tahun Anggaran 2025 berdasarkan No. Kontrak 2342/IT3.D10/PT.01.03/P/B/2025. Penulis juga menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan tesis ini. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan serta berkontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Faishal Ahmad Arbi



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Kebaruan	3
1.7 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Temulawak	4
2.2 Senyawa Aktif Temulawak	5
2.3 Demensia	6
2.4 Alzheimer	7
2.5 Asetilkolinesterase	9
2.6 Donepezil	12
2.7 Profil Metabolit Sekunder dengan Metode <i>Liquid Chromatography-Mass Spectrometry</i>	13
2.8 Studi <i>in silico</i>	14
III METODE	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Prosedur Kerja	16
3.4 Analisis data	22
IV HASIL	23
4.1 Kadar Air Simplisia dan Rendemen Ekstrak Kental Rimpang	23
4.2 Nilai IC ₅₀ Donepezil dan Ekstrak EtOH 70% Rimpang Temulawak terhadap Enzim AChE	23
4.3 Kuantifikasi Kadar Kurkuminoid dan Xantorizol dengan HPLC	24
4.4 Identifikasi Metabolomik Ekstrak EtOH 70% Rimpang Temulawak	24
4.5 Rongga Pengikatan Ligan pada Asetilkolinesterase	28
4.6 Penambatan Molekuler	29
4.7 Visualisasi 2D Interaksi Ligan dengan Enzim AChE	30
4.8 Visualisasi 3D Interaksi Ligan dengan Enzim AChE	33
4.9 Profil <i>Drug-Likeness</i> Ligan Terbaik Menggunakan SwissADME	37
4.10 Profil Farmakokinetik dan Prediksi Toksisitas Ligan Terbaik dengan pkCSM	37
4.11 Simulasi Dinamika Molekuler (MD)	38
V PEMBAHASAN	40
5.1 Kadar Air Simplisia Rimpang Temulawak	40

5.2	Rendemen Ekstrak Rimpang Temulawak	40
5.3	Inhibisi Aktivitas Asetilkolinesterase	41
5.4	Kuantifikasi Kadar Kurkuminoid dan Xantorizol	43
5.5	Identifikasi Metabolomik Ekstrak EtOH 70% Rimpang Temulawak	43
5.6	Rongga Pengikatan Ligan pada Asetilkolinesterase	44
5.7	Penambatan Molekuler dan Analisis Interaksi Ligan-Reseptor	45
5.8	Profil <i>Drug-likeness</i> Kandidat Ligan Terbaik	47
5.9	Profil Farmakokinetik dan Toksisitas Kandidat Ligan Terbaik	48
5.10	Simulasi Dinamika Molekular (MD)	50
VI	SIMPULAN DAN SARAN	53
6.1	Simpulan	53
6.2	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN	70
	RIWAYAT HIDUP	85

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Senyawa yang terdeteksi dalam ekstrak EtOH 70% <i>C. xanthorrhiza</i> asal Sukabumi dengan ionisasi positif	5
2	Volume pereaksi pada uji inhibisi AChE	18
3	Data kadar air simplisia dan rendemen ekstrak rimpang temulawak	23
4	Data inhibisi AChE oleh donepezil	24
5	Kadar kurkuminoid dan xantorizol ekstrak rimpang temulawak	24
6	Profil metabolit pada rimpang temulawak dengan UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS	26
7	Prediksi <i>druggability</i> pada rongga pengikatan enzim AChE 6O4W menggunakan CavityPlus	28
8	Residu asam amino potensial rongga pengikatan pada cavity nomor 1	28
9	Hasil penambatan molekuler ligan kandidat terbaik	29
10	Hasil prediksi <i>drug-likeness</i> ligan kandidat terbaik menggunakan SwissADME	37
11	Hasil profil farmakokinetik menggunakan pkCSM	38

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Curcuma xanthorrhiza</i>	4
2	Patologi ketiga tipe demensia	7
3	Neuropatologis penyakit Alzheimer	8
4	Kaitan asetilkolinesterase dengan penyakit Alzheimer	10
5	AChE 6O4W	11
6	Hidrolisis enzimatik ACh oleh AChE	11
7	Reaksi metode Ellman penentuan aktivitas AChE	12
8	Metabolisme asetilkolin	12
9	Struktur obat donepezil	13
10	Instrumentasi LC-MS	14
11	Alur kerja <i>molecular docking</i>	15
12	Rendemen ekstrak EtOH rimpang temulawak	23
13	Kromatogram profil metabolit	25
14	Visualisasi 2D interaksi ligan-reseptor AChE menggunakan Discovery Studio	32
15	Kompleks ligan BDMC dan AChE (6O4W)	33
16	Kompleks ligan CYC dan AChE (6O4W)	34
17	Kompleks ligan DPZL dan AChE (6O4W)	34
18	Kompleks ligan DMC dan AChE (6O4W)	35
19	Kompleks ligan CUR dan AChE (6O4W)	36
20	Kompleks ligan XNT dan AChE (6O4W)	36
21	<i>Boiled-egg model</i> kandidat ligan terbaik	38
22	Simulasi dinamika molekular pada kompleks senyawa rimpang temulawak-6O4W selama lintasan 5 ns	39



DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	71
2	Kadar air simplisia rimpang temulawak	72
3	Rendemen ekstrak EtOH 70% rimpang temulawak	72
4	Lambda maksimum	73
5	Waktu inkubasi optimum	73
6	Kurva standar AChE	73
7	Data aktivitas inhibisi AChE oleh donepezil	74
8	Data aktivitas inhibisi AChE oleh ekstrak rimpang temulawak	75
9	Validasi gridbox	77
10	Nilai RMSD dan MM-PBSA	77
11	Nilai Rg, SASA, dan <i>H-bond</i>	78
12	Nilai RMSF per residu	80