



**PENGHAMBATAN ENZIM ASETILKOLINESTERASE OLEH EKSTRAK
ETANOL KULIT KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)
STUDI *IN SILICO* DAN *IN VITRO***

@Hak cipta milik IPB University

AYU LESTARI



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



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Penghambatan Enzim Asetilkolinesterase oleh Ekstrak Etanol Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Studi *In Silico* dan *In Vitro*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing, yaitu Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si. dan Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si. serta 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, 20 Juli 2026

Ayu Lestari
G8501251020



@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

AYU LESTARI. Penghambatan Enzim Asetilkolinesterase oleh Ekstrak Etanol Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Studi *In Silico* dan *In Vitro*. Dibimbing oleh MEGA SAFITHRI dan DIMAS ANDRIANTO.

Penyakit Alzheimer (*Alzheimer's disease*, AD) merupakan gangguan neurodegeneratif progresif yang ditandai dengan penurunan fungsi kognitif dan disfungsi sistem kolinergik, termasuk berkurangnya neurotransmisi asetilkolin. Penghambatan enzim asetilkolinesterase (AChE) merupakan salah satu strategi terapi simptomatik untuk mempertahankan ketersediaan asetilkolin. Kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi menghambat AChE. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi ekstrak etanol kulit kayu manis sebagai inhibitor AChE melalui pendekatan *in vitro* dan *in silico*.

Profil metabolit ekstrak etanol kulit kayu manis dianalisis menggunakan UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS. Aktivitas penghambatan AChE secara *in vitro* dievaluasi menggunakan metode Ellman dengan donepezil sebagai kontrol positif. Pendekatan *in silico* dilakukan melalui penambatan molekuler terhadap enzim AChE (PDB ID: 6O4W) untuk memprediksi pola interaksi dan kecenderungan pengikatan senyawa kandidat. Kompleks protein–ligan terpilih selanjutnya dianalisis melalui simulasi dinamika molekuler untuk mengevaluasi karakteristik dinamika dan kestabilannya selama simulasi. Sifat fisikokimia dan *drug-likeness* diprediksi menggunakan SwissADME, sedangkan parameter farmakokinetik dan toksisitas diprediksi menggunakan pkCSM.

Analisis profil metabolit berhasil mengidentifikasi 55 senyawa dalam ekstrak etanol kulit kayu manis, dengan kumarin sebagai senyawa dominan berdasarkan luas area kromatogram relatif sebesar 11,29%. Ekstrak etanol kulit kayu manis menurunkan aktivitas AChE dari $189,10 \pm 1,00$ mU pada konsentrasi $0,1 \mu\text{g/mL}$ menjadi $106,10 \pm 1,00$ mU pada konsentrasi $30 \mu\text{g/mL}$, disertai peningkatan inhibisi dari $40,93 \pm 0,27\%$ menjadi $66,85 \pm 0,42\%$. Donepezil sebagai kontrol positif menghasilkan inhibisi sebesar $95,91 \pm 0,31\%$. Nilai IC_{50} ekstrak etanol kulit kayu manis sebesar $1,53 \pm 0,02 \mu\text{g/mL}$, sedangkan donepezil menunjukkan potensi penghambatan yang lebih tinggi dengan nilai IC_{50} sebesar $0,03 \mu\text{g/mL}$. Hasil analisis penambatan molekuler menunjukkan bahwa asam kafeoilshikimat (CSA) memiliki nilai energi ikatan ($\Delta G_{\text{binding}}$) paling negatif dari senyawa alami, yaitu $-10,39$ kcal/mol, yang mengindikasikan afinitas pengikatan paling kuat serta potensi interaksi dengan residu-residu penting pada situs katalitik dan *Peripheral Anionic Site* (PAS) AChE. Hidroksisinamaldehida (HCA) dipilih untuk analisis lebih lanjut karena memenuhi aturan Lipinski serta diprediksi memiliki karakteristik absorpsi baik dan profil toksisitas yang relatif menguntungkan. Simulasi dinamika molekuler selama 5 ns pada suhu 310 K menunjukkan bahwa kompleks AChE–HCA mempertahankan kestabilan relatif selama simulasi jangka pendek, meskipun memiliki fluktuasi lebih tinggi dibandingkan kompleks AChE–DNPZ. Simpulan penelitian ini yaitu ekstrak etanol kulit kayu manis menunjukkan potensi penghambatan AChE secara *in vitro*, sedangkan HCA merupakan kandidat senyawa yang perlu dikaji lebih lanjut melalui pengujian eksperimental.

Kata kunci: Alzheimer, asetilkolinesterase, *in silico*, profil metabolit

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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

AYU LESTARI. Acetylcholinesterase Inhibition by Ethanolic Extract of Cinnamon Bark (*Cinnamomum burmannii*): An *In Silico* and *In Vitro* Study. Supervised by MEGA SAFITHRI and DIMAS ANDRIANTO.

Alzheimer's disease (AD) is a progressive neurodegenerative disorder characterized by cognitive decline and cholinergic system dysfunction, including reduced acetylcholine neurotransmission. Acetylcholinesterase (AChE) inhibition is one of the symptomatic therapeutic strategies used to maintain acetylcholine availability. Cinnamon bark (*Cinnamomum burmannii*) contains bioactive compounds with potential AChE-inhibitory activity. This study aimed to evaluate the potential of cinnamon bark ethanol extract as an AChE inhibitor using combined *in vitro* and *in silico* approaches.

The metabolite profile of the cinnamon bark ethanol extract was analyzed using UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS. Its *in vitro* AChE-inhibitory activity was evaluated using the Ellman method, with donepezil as the positive control. The *in silico* investigation involved molecular docking against AChE (PDB ID: 6O4W) to predict the binding interactions and binding tendencies of candidate compounds. Selected protein–ligand complexes were subsequently subjected to molecular dynamics simulations to assess their dynamic behavior and stability throughout the simulation. Physicochemical properties and drug-likeness were predicted using SwissADME, whereas pharmacokinetic and toxicity parameters were predicted using pkCSM.

Metabolite profiling successfully identified 55 compounds in the ethanolic extract of cinnamon bark, with coumarin identified as the predominant compound based on its chromatographic peak area of 11.29%. The ethanolic extract of cinnamon bark reduced acetylcholinesterase (AChE) activity from 189.10 ± 1.00 mU at a concentration of $0.1 \mu\text{g/mL}$ to 106.10 ± 1.00 mU at $30 \mu\text{g/mL}$, accompanied by an increase in the percentage of inhibition from $40.93 \pm 0.27\%$ to $66.85 \pm 0.42\%$. Donepezil, used as the positive control, produced an inhibition of $95.91 \pm 0.31\%$. The IC_{50} value of the ethanolic cinnamon bark extract was $1.53 \pm 0.02 \mu\text{g/mL}$, whereas donepezil exhibited greater inhibitory potency, with an IC_{50} value of $0.03 \mu\text{g/mL}$. Molecular docking analysis showed that caffeoylshikimic acid (CSA) had the most negative binding energy (ΔG binding) among the natural compounds, at -10.39 kcal/mol, indicating the strongest binding affinity and the potential to interact with key residues within the catalytic site and the Peripheral Anionic Site (PAS) of AChE. Hydroxycinnamaldehyde (HCA) was selected for further analysis because it complied with Lipinski's rule of five and was predicted to possess favorable absorption characteristics and a relatively favorable toxicity profile. A 5-ns molecular dynamics simulation conducted at 310 K indicated that the AChE–HCA complex maintained relative stability during the short-term simulation, although it exhibited greater fluctuations than the AChE–DNPZ complex. In conclusion, the ethanolic extract of cinnamon bark demonstrated potential AChE inhibitory activity *in vitro*, while HCA represents a promising candidate compound that warrants further investigation through experimental validation.

Keywords: acetylcholinesterase, Alzheimer's disease, *in silico*, metabolite profiling



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.



**PENGHAMBATAN ENZIM ASETILKOLINESTERASE OLEH EKSTRAK
ETANOL KULIT KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)
STUDI *IN SILICO* DAN *IN VITRO***

AYU LESTARI

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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Rini Madyastuti Purwono, S.Si., M.Si., Apt.



@Hak cipta milik IPB University

Judul Tesis : Penghambatan Enzim Asetilkolinesterase oleh Ekstrak Etanol Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Studi *In Silico* dan *In Vitro*

Nama : Ayu Lestari
NIM : G8501251020

Disetujui oleh

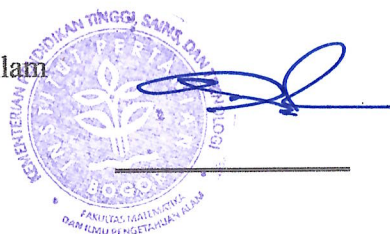
Pembimbing 1:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
NIP. 197709152005012002

Pembimbing 2:
Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si.
NIP. 198311192009121003

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:
20 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penelitian dengan judul “Penghambatan Enzim Asetilkolinesterase oleh Ekstrak Etanol Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Studi *In Silico* dan *In Vitro*” telah dilaksanakan pada September 2025 hingga Januari 2026.

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

1. Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si. dan Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang sangat berharga selama proses penyusunan tesis ini.
2. Dr. Rini Madyastuti Purwono, S.Si., M.Si., Apt. selaku penguji luar komisi yang telah memberikan saran dan masukan untuk penyempurnaan tesis ini.
3. Dr. Drs. Djarot Sasongko Hami Seno, M.S. selaku dosen pembimbing skripsi pada jenjang sarjana, serta seluruh dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
4. Orang tua tercinta, Ibu Nunung Nuraisah, almarhumah Ibu Yuli Yulianti, serta Bapak Agus Fatah MH, yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, doa, dan kekuatan dalam setiap langkah penulis.
5. Keluarga tersayang, Teh Nia, Teh Ina, Ateu Hesti, April, Mamah Ageung, Abah, Nenek, Aki, Pak Engki, Enin, serta seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
6. Kak Gusnia, Kak Rara, staf Laboratorium Biokimia, dan staf Departemen Biokimia lainnya yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas serta memberikan bimbingan teknis selama pelaksanaan penelitian ini.
7. Vini Suci Ramadhani, teman tersayang yang senantiasa memberikan semangat, dukungan tulus, dan kebersamaan penulis sejak SMP hingga saat ini.
8. Teman terdekat penulis yaitu Pais, Lava, Safa, Nadya, Utiya, Manda, Mumun, Nita, Nama Bapak, dan seluruh teman Jalur Cepat 58 yang telah memberikan semangat, motivasi, serta bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kebersamaan dan dukungan tersebut sangat berharga bagi penulis.
9. Terakhir, tidak lupa terima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses pendidikan ini.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas dukungan pendanaan penelitian melalui Skema Pendanaan *Fundamental Research* Tahun Anggaran 2025 berdasarkan Nomor 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

Ayu Lestari



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Kebaruan (<i>Novelty</i>)	4
1.7 Hipotesis	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kayu Manis	5
2.2 Demensia	6
2.3 Alzheimer	8
2.4 Asetilkolinesterase	10
2.5 Donepezil	13
2.6 Identifikasi Senyawa dengan UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS	15
2.7 Analisis Interaksi Ligan-Protein dengan Pendekatan Komputasi	17
III METODE	19
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Prosedur Kerja	19
3.4 Analisis Data	25
IV HASIL	26
4.1 Kadar Air Simplisia dan Rendemen Ekstrak Etanol Kulit Kayu Manis	26
4.2 Aktivitas Enzim Asetilkolinesterase	26
4.3 Potensi Penghambatan Asetilkolinesterase dengan IC ₅₀	28
4.4 Profil Metabolit dengan UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS	28
4.5 Evaluasi Rongga Pengikatan Ligan pada Asetilkolinesterase	31
4.6 Penambatan Molekuler	31
4.7 Interaksi Ligan Terpilih dengan Asetilkolinesterase	32
4.8 Profil <i>Drug-likeness</i> Ligan Terpilih dengan SwissADME	36
4.9 Profil Farmakokinetik dan Prediksi Toksisitas Ligan Terpilih dengan pkCSM	37
4.10 Simulasi Dinamika Molekuler	38
V PEMBAHASAN	40
5.1 Kadar Air Simplisia Kulit Kayu Manis	40

5.2	Rendemen Ekstrak Etanol Kulit Kayu Manis	41
5.3	Aktivitas Enzim Asetilkolinesterase	42
5.4	Potensi Penghambatan Asetilkolinesterase dengan IC ₅₀	43
5.5	Profil Metabolit dengan UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS	44
5.6	Evaluasi Rongga Pengikatan Ligan pada Asetilkolinesterase	46
5.7	Penambatan Molekuler	47
5.8	Interaksi Ligan Terpilih dengan Asetilkolinesterase	48
5.9	Profil <i>Drug-likeness</i> Ligan Terpilih dengan SwissADME	49
5.10	Profil Farmakokinetik dan Prediksi Toksisitas Ligan Terpilih dengan pkCSM	51
5.11	Simulasi Dinamika Molekuler	52
VI	SIMPULAN DAN SARAN	55
6.1	Simpulan	55
6.2	Saran	55
	DAFTAR PUSTAKA	56
	LAMPIRAN	71
	RIWAYAT HIDUP	92

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	Identifikasi senyawa aktif kayu manis menggunakan LC-MS	6
2	Profil epidemiologi dan karakteristik patologis berbagai tipe demensia	7
3	Volume pereaksi pada uji inhibisi AChE	22
4	Kadar air simplisia dan rendemen ekstrak etanol kulit kayu manis	26
5	Profil metabolit ekstrak etanol kulit kayu manis	29
6	Evaluasi rongga pengikatan pada AChE	31
7	Residu asam amino AChE pada rongga 1	31
8	Penambatan molekuler	32
9	Evaluasi parameter ADME dan <i>drug-likeness</i> menggunakan SwissADME	36
10	Evaluasi profil ADMET ligan kandidat berdasarkan pkCSM	37

DAFTAR GAMBAR

1	Ruang lingkup penelitian	4
2	Kayu manis	5
3	Mekanisme kerja sinaps kolinergik	8
4	Otak normal dan otak penderita Alzheimer	9
5	Mekanisme patogenesis Alzheimer	10
6	Hidrolisis asetilkolin oleh asetilkolinesterase	11
7	Struktur situs aktif enzim asetilkolinesterase	11
8	Sinaps kolinergik normal, AD, dan dengan inhibitor AChE	12
9	Mekanisme kimia metode Ellman	13
10	Struktur donepezil	14
11	Mekanisme donepezil dalam menghambat enzim asetilkolinesterase	15
12	Skema umum instrumentasi LC-MS	16
13	Alur kerja penambatan molekuler	18
14	Aktivitas enzim AChE pada kontrol negatif, donepezil, dan ekstrak	27
15	Persen inhibisi AChE oleh donepezil dan ekstrak etanol kulit kayu	27
16	Nilai IC ₅₀ penghambatan AChE oleh donepezil dan ekstrak	28
17	Kromatogram profil metabolit dari ekstrak etanol kulit kayu manis	29
18	Kompleks ligan donepezil (DNPZ) dan AChE (6O4W)	33
19	Kompleks ligan asam kafeoilshikimat (CSA) dan AChE (6O4W)	33
20	Kompleks ligan epikatekin (EPI) dan AChE (6O4W)	34
21	Kompleks ligan katekin (CAT) dan AChE (6O4W)	34
22	Kompleks ligan kumarin (CMR) dan AChE (6O4W)	35
23	Kompleks ligan hidroksisinamaldehyda (HCA) dan AChE (6O4W)	35
24	<i>BOILED-Egg</i> model kandidat ligan terpilih	36
25	Perbandingan analisis dinamika molekuler kompleks DNPZ dan HCA	39

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	72
2	Kadar air simplisia kulit kayu manis	73
3	Rendemen ekstrak etanol kulit kayu manis	73
4	Pemekatan ekstrak etanol kulit kayu manis	74
5	Struktur kimia senyawa hasil identifikasi kayu manis	74
6	Lambda maksimum	83
7	Waktu inkubasi optimum	83
8	Kurva standar inhibisi AChE	84
9	Inhibisi enzim AChE oleh donepezil	85
10	Hubungan konsentrasi dan persen inhibisi donepezil	86
11	<i>Half maximal inhibitory concentration</i> (IC ₅₀) donepezil	86
12	Inhibisi enzim AChE oleh ekstrak kulit kayu manis	87
13	Hubungan konsentrasi dan persen inhibisi ekstrak kulit kayu manis	88
14	<i>Half maximal inhibitory concentration</i> (IC ₅₀) kayu manis	88
15	Optimasi <i>grid box</i> pada <i>molecular docking</i> donepezil terhadap AChE	89
16	RMSD dan MM-PBSA	89
17	Rg, SASA, dan H-bond	90