



KOMBINASI EKSTRAK AIR DAUN PULAI DAN DAUN PEPAYA SEBAGAI PENGHAMBAT AKUMULASI LEMAK PADA TIKUS DAN INHIBISI ASETIL-KOA KARBOKSILASE *IN SILICO*

ADHELLA PASYA ELVIRA



DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



@Hak cipta milik IPB University

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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kombinasi Ekstrak Air Daun Pulai dan Daun Pepaya sebagai Penghambat Akumulasi Lemak pada Tikus dan Inhibisi Asetil-KoA Karboksilase *In Silico*” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2025

Adhella Pasya Elvira
G8401211012



(a) 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.

Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

ADHELLA PASYA ELVIRA. Kombinasi Ekstrak Air Daun Pulai dan Daun Pepaya sebagai Penghambat Akumulasi Lemak pada Tikus dan Inhibisi Asetil-KoA Karboksilase *In Silico*. Dibimbing oleh DIMAS ANDRIANTO dan SULISTIYANI.

Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang meningkatkan risiko penyakit kronis. Daun pulai (*Alstonia scholaris*) dan daun pepaya (*Carica papaya*) mengandung senyawa aktif yang berpotensi menurunkan kadar lemak. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efek kombinasi ekstrak air daun pulai dan daun pepaya terhadap akumulasi lemak pada tikus yang diberi diet tinggi lemak dan kolesterol (HFHC), serta mengkaji inhibisi enzim asetil-KoA karboksilase secara *in silico*. Sebanyak 19 tikus dibagi dalam lima kelompok: normal (N) (n=3), hiperkolesterolemia (HK) (n=3), pengobatan lovastatin (OL) (n=4), pengobatan ekstrak (OE) (n=4), dan pencegahan ekstrak (PE) (n=5). Perlakuan diberikan selama 10 minggu. Kelompok OE menunjukkan jumlah lemak abdomen terendah (2,04% b/b) dibanding HK (3,06% b/b) dan OL (2,90% b/b) ($p > 0,05$). Kelompok PE menunjukkan peningkatan bobot badan dan akumulasi lemak (3,08% b/b). Simpulan penelitian ini ialah ekstrak dalam pengobatan dapat menghambat akumulasi lemak sementara ekstrak dalam pencegahan dapat meningkatkan bobot badan di masa pertumbuhan. Studi *in silico* menunjukkan bahwa *benzocoronone* dan *beta-stigmasterol* berpotensi sebagai inhibitor asetil-KoA karboksilase.

Kata kunci: daun pulai, daun pepaya, kegemukan, lemak abdomen, asetil-KoA karboksilase

ABSTRACT

ADHELLA PASYA ELVIRA. Combination of Aqueous Extracts of Pulai and Papaya Leaves as an Inhibitor of Fat Accumulation in Rats and *In Silico* Inhibition of Acetyl-CoA Carboxylase. Supervised by DIMAS ANDRIANTO and SULISTIYANI.

Obesity is a global health problem that increases the risk of chronic diseases. Pulai (*Alstonia scholaris*) and papaya (*Carica papaya*) leaves contain active compounds with potential lipid-lowering effects. This study aimed to evaluate the effects of a combination of aqueous extracts from pulai and papaya leaves on fat accumulation in rats fed a high-fat, high-cholesterol (HFHC) diet and to assess acetyl-CoA carboxylase inhibition *in silico*. Nineteen rats were divided into five groups: normal (N) (n=3), hypercholesterolemia (HK) (n=3), lovastatin treatment (OL) (n=4), extract treatment (OE) (n=4), and extract prevention (PE) (n=5). The treatments were administered for 10 weeks. The OE group showed the lowest abdominal fat content (2.04% w/w) compared to HK (3.06%) and OL (2.90%) ($p > 0.05$). The PE group exhibited increased body weight and fat accumulation (3.08%). This study concludes that the extract was effective in inhibiting fat accumulation when used as treatment, while its preventive use may lead to weight gain during the growth phase. *In silico* analysis revealed that *benzocoronone* and *beta-stigmasterol* have potential as acetyl-CoA carboxylase inhibitors.

Keywords: pulai leaf, papaya leaf, obesity, abdominal fat, acetyl-CoA carboxylase



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 2025
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.



KOMBINASI EKSTRAK AIR DAUN PULAI DAN DAUN PEPAYA SEBAGAI PENGHAMBAT AKUMULASI LEMAK PADA TIKUS DAN INHIBISI ASETIL-KOA KARBOKSILASE *IN SILICO*

ADHELLA PASYA ELVIRA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biokimia

**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



(a) 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. rer. nat. Rahadian Pratama, S.Si., M. Si.
- 2 Prof. Dr. Mega Safithri S.Si., M.Si.



Judul Skripsi : Kombinasi Ekstrak Air Daun Pulai dan Daun Pepaya sebagai Penghambat Akumulasi Lemak pada Tikus dan Inhibisi Asetil-KoA Karboksilase *In Silico*

Nama : Adhella Pasya Elvira
NIM : G8401211012

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2:
drh. Sulistiyani, M.Sc., Ph. D.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biokimia:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
NIP. 197709152005012002



Tanggal Ujian:
16 Juni 2025

Tanggal Lulus:



(a) Hak cipta milik IPB University

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 Subhanaahu wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Penelitian berjudul “Kombinasi Ekstrak Air Daun Pulai dan Daun Pepaya sebagai Penghambat Akumulasi Lemak pada Tikus dan Inhibisi Asetil-KoA Karboksilase *In Silico*” dilaksanakan sejak September 2024 sampai Maret 2025.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si. dan drh. Sulistiyani, M.Sc., Ph. D yang telah memberi bimbingan dan banyak saran selama pelaksanaan penelitian hingga menghasilkan skripsi ini. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua dan kakak penulis, yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Alfari Andiq Muhammad, S.Si. dan Felizhca Angeline Sutandy sebagai rekan penelitian yang telah membimbing, membantu dan bekerja sama dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Firyal, Indira, Asma, dan teman-teman Biokimia angkatan 2021 dan semua pihak yang turut memberikan saran, kritik, dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Adhella Pasya Elvira



(a) Hak cipta milik IPB University

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	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Daun Pulau dalam Pengobatan Tradisional	4
2.2 Daun Pepaya dalam Terapi Herbal	5
2.3 Obesitas dan Hiperlipidemia	6
2.4 Tikus sebagai Hewan Model untuk Riset Hiperlipidemia	7
2.5 Penambatan Molekuler	10
2.6 Asetil-KoA Karboksilase	11
III METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Kerja	13
IV HASIL	17
4.1 Efek Pengobatan oleh Ekstrak terhadap Konsumsi Pakan, Bobot Badan, dan Jumlah Lemak Abdomen	17
4.2 Efek Pencegahan oleh Ekstrak terhadap Konsumsi Pakan, Bobot Badan, dan Jumlah Lemak Abdomen	21
4.3 Inhibisi Asetil-KoA Karboksilase <i>In Silico</i>	23
V PEMBAHASAN	31
5.1 Efek Pengobatan oleh Ekstrak terhadap Konsumsi Pakan, Bobot Badan, dan Jumlah Lemak Abdomen	31
5.2 Efek Pencegahan oleh Ekstrak terhadap Konsumsi Pakan, Bobot Badan, dan Jumlah Lemak Abdomen	34
5.3 Inhibisi Asetil-KoA Karboksilase <i>In Silico</i>	35
VI SIMPULAN DAN SARAN	39
6.1 Simpulan	39
6.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	48
RIWAYAT HIDUP	63



DAFTAR TABEL

1	Rancangan penelitian	14
2	Bobot badan akhir masa induksi (minggu ke-6) dan <i>wash out</i> (minggu ke-10) tikus serta peningkatannya (g)	20
3	Bobot badan akhir masa adaptasi dan masa induksi/pencegahan (minggu ke-6) tikus serta peningkatannya (g) dan jumlah lemak abdomen yang diperoleh pada minggu ke-6 (% b/b)	22
4	Penambatan molekul ligan pembanding	25
5	Penambatan molekul senyawa daun pulai	25
6	Penambatan molekul senyawa daun pepaya	26
7	Hasil analisis interaksi residu asam amino ligan-reseptor	29

DAFTAR GAMBAR

1	Tanaman pulai (<i>Alstonia scholaris</i> L.) (A) pohon; (B) daun	5
2	Tanaman pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) (A) pohon; (B) daun	6
3	Depot jaringan adiposa putih <i>visceral</i> dan subkutan	9
4	Mekanisme diet tinggi lemak pada tikus	10
5	Sintesis asam lemak	12
6	Jumlah konsumsi pakan tiap minggu perlakuan selama 10 minggu	18
7	Rata-rata konsumsi pakan pada percobaan pengobatan	18
8	Bobot badan tikus tiap minggu perlakuan selama 10 minggu	19
9	Persentase peningkatan bobot badan pada akhir percobaan pengobatan	20
10	Jumlah lemak abdomen yang diperoleh pada minggu 10 (% b/b)	21
11	Rata-rata konsumsi pakan selama 6 minggu perlakuan	22
12	Persentase peningkatan bobot badan pada akhir percobaan pencegahan	23
13	Perbandingan pose ligan validasi <i>gridbox</i>	24
14	Interaksi reseptor dengan ligan ko-kristal dan pembanding	28
15	Interaksi reseptor dengan ligan uji	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	49
2	Komposisi pakan dan perhitungan dosis	50
3	Perhitungan jumlah lemak abdomen	52
4	Rekap data konsumsi pakan, bobot badan, dan jumlah lemak (% b/b)	54
5	Analisis statistik efek pengobatan	55
6	Analisis statistik efek pencegahan	59
7	Validasi <i>gridbox</i> dalam berbagai rentang Ångström	61
8	Dokumentasi Penelitian	62