



KANDUNGAN FENOLIK, FLAVONOID, KAPASITAS ANTIOKSIDAN, DAN INHIBISI LIPASE PANKREAS DARI KOMBINASI EKSTRAK ASAM GELUGUR DAN DAUN KELOR SECARA *IN VITRO*

ROSSI AMALIA



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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kandungan Fenolik, Flavonoid, Kapasitas Antioksidan, dan Inhibisi Lipase Pankreas dari Kombinasi Ekstrak Asam Gelugur dan Daun Kelor secara *In Vitro*” 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

Rossi Amalia
G8401211038



@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.

ABSTRAK

ROSSI AMALIA. Kandungan Fenolik, Flavonoid, Kapasitas Antioksidan, dan Inhibisi Lipase Pankreas dari Kombinasi Ekstrak Asam Gelugur dan Daun Kelor secara *In Vitro*. Dibimbing oleh LAKSMI AMBARSARI, HASIM, dan DIDAH NUR FARIDAH.

Obesitas merupakan masalah global yang terus meningkat. Orlistat memiliki laju disolusi yang lambat sehingga dapat membatasi aktivitas farmakologisnya serta memiliki efek samping yang perlu diwaspadai. Asam gelugur dan daun kelor dilaporkan memiliki potensi penghambatan enzim lipase pankreas. Penelitian ini bertujuan menentukan total fenolik, total flavonoid, kapasitas antioksidan, serta kapasitas inhibisi enzim lipase pankreas (IC₅₀) dari ekstrak asam gelugur dan daun kelor. Metode ekstraksi dilakukan menggunakan etanol 70% melalui sonikasi lalu diformulasikan berdasarkan *Simplex Lattice Design*. Setiap formula diuji kandungan fenolik, flavonoid, kapasitas antioksidan, serta kapasitas inhibisi lipase pankreas dan nilai IC₅₀. Hasil penelitian menunjukkan kadar fenolik, flavonoid, dan kapasitas antioksidan metode DPPH yang lebih baik terdapat pada ekstrak tunggal daun kelor berturut-turut **81,45** mg GAE/g ekstrak, **17,68** mg QE/g ekstrak, dan **75,59** mg TE/g ekstrak. Sementara kapasitas antioksidan metode FRAP lebih baik ditemukan pada formulasi daun kelor dan asam gelugur rasio 2:1. Nilai IC₅₀ yang menunjukkan inhibisi lebih baik pada sampel diperoleh pada ekstrak daun kelor tunggal namun tidak lebih baik dibandingkan Orlistat.

Kata kunci: antioksidan, asam gelugur, fitokimia, kelor, lipase pankreas, obesitas

ABSTRACT

ROSSI AMALIA. Phenolic, Flavonoid Capacity, Antioxidant Capacity and Pancreatic Lipase Inhibition of the Combination of Asam Gelugur and Moringa Leaves Extracts *In Vitro*. Supervised by LAKSMI AMBARSARI, HASIM, and DIDAH NUR FARIDAH.

Obesity is a global problem that continues to increase. Orlistat has a slow dissolution rate so that it can limit its pharmacological activity and has side effects that need to be watched out for. Asam gelugur and Moringa leaves are reported to have the potential to inhibit the pancreatic lipase enzyme. This study aims to determine total phenolic, total flavonoids, antioxidant capacity, and percent of the pancreatic lipase enzyme inhibition of the combination of asam gelugur extract and moringa leaves. Extraction method is carried out using 70% ethanol through sonication, formulated based on *Simplex Lattice Design*. Each formula is tested for phenolic content, flavonoids, antioxidant capacity, and pancreatic lipase inhibition (IC₅₀ value). The results showed phenolic levels, flavonoids, and the highest DPPH methods of antioxidant activity found in a single extract of moringa leaves respectively 81.45 mg GAE/g Extract, 17.68 mg QE/g Extract, and 75.59 mg TE/g extract. While the better FRAP method of antioxidant capacity is found in the formulation of Moringa leaves and asam gelugur ratio 2: 1. IC₅₀ value obtained that represents better minimum 50% inhibitory concentration shows in Moringa leaf extract but not better than Orlistat as the positive control.

Keywords: antioxidant, garcinia, moringa, obesity, pancreatic lipase, phytochemical



@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 2025¹
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.



**KANDUNGAN FENOLIK, FLAVONOID, KAPASITAS ANTIOKSIDAN,
DAN INHIBISI LIPASE PANKREAS DARI KOMBINASI EKSTRAK
ASAM GELUGUR DAN DAUN KELOR SECARA *IN VITRO***

@Hak cipta milik IPB University

ROSSI AMALIA

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**

@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 Skripsi:
1. Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si
2. Dr. Syamsul Falah, S.Hut., M.Si

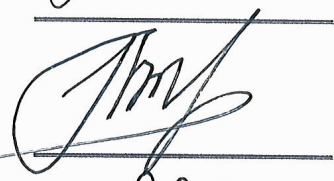
Judul Skripsi : Kandungan Fenolik, Flavonoid, Kapasitas Antioksidan, dan
Inhibisi Lipase Pankreas dari Kombinasi Ekstrak Asam Gelugur
dan Daun Kelor secara *In Vitro*
Nama : Rossi Amalia
NIM : G8401211038

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Dra. Laksmi Ambarsari, M.S



Pembimbing 2:
Prof. Dr. drh. Hasim, DEA



Pembimbing 3:
Prof. Dr. Didah Nur Faridah, S.T.P., M.Si



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian:
11 Juni 2025

Tanggal Lulus:

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 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 karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2024 sampai bulan Maret 2025 ini ialah antioksidan dan inhibisi lipase pankreas, dengan judul “Kandungan Fenolik, Flavonoid, Kapasitas Antioksidan, dan Inhibisi Lipase Pankreas dari Kombinasi Ekstrak Asam Gelugur dan Daun Kelor secara *In Vitro*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen-dosen pembimbing, Prof. Dr. Dra. Laksmi Ambarsari, MS, Prof. Dr. drh. Hasim, DEA, dan Prof. Dr. Didah Nur Faridah, S.T.P., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi ilmu dalam pelaksanaan penelitian hingga penulisan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen penguji pada seminar proposal, seminar hasil, hingga sidang yang memberi banyak masukan serta saran dalam rangka penyelesaian skripsi.

Ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Prihadi Utomo, Ibu Niken Churniadita Kusumastuti, Mbak Jasmine, Kevin, Alm. Mbah Samadi yang telah menyertai kehidupan penulis dengan doa serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan kasih sayangnya. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada sahabat Salma Safitri, Silvi Cantika, Sabila Nur Rohmah, Ghina Cahya Fitriarsi, Dewi Sepviani, Rifda Nurul Fithri, Ayu Fitriyani, dan rekan satu bimbingan, yaitu Ghina Cahya Fitriarsi, Muhammad Farhan Alfarizqi, Muhammad Rifqi Haqiqi, Irfan Fajrialdy Rachman, dan Yasya Primaesa yang telah membantu selama pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan pada rekan satu bimbingan, yaitu Nadine Andjani Putri, Melati Banita Tsamarah Hasania, Nabila Nurul Izzatiddieni, Lalita Mahardika Firmansyah, dan Bagus Bintang Permana yang kebersamaian sejak awal perkuliahan. Terima kasih disampaikan kepada Kak Fitria Slameut, S.T.P yang telah membantu dalam persiapan sampel hingga pengolahan data dan mengajarkan banyak hal selama penelitian, serta staf laboratorium Biokimia IPB yang membantu selama penelitian. Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh rekan Biokimia 58 yang telah kebersamaian proses perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Rossi Amalia



@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	xi
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 Obesitas	4
2.2 Lipase Pankreas	5
2.3 Orlistat	6
2.4 Asam Gelugur	7
2.5 Kelor	8
2.6 Senyawa Fenolik	10
2.7 Senyawa Flavonoid	12
2.8 Antioksidan DPPH	13
2.9 Antioksidan FRAP	14
2.10 Sonikasi	15
III METODE	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Prosedur Kerja	16
3.4 Analisis Data	20
IV HASIL	21
4.1 Kadar Air Sampel Segar, Simplisia, dan Rendemen Ekstrak Kasar	21
4.2 Kadar Fenolik Total Kombinasi Ekstrak	21
4.3 Kadar Flavonoid Total Kombinasi Ekstrak	22
4.4 Kapasitas Antioksidan Metode DPPH Kombinasi Ekstrak	23
4.5 Kapasitas Antioksidan Metode FRAP Kombinasi Ekstrak	24
4.6 Korelasi Fitokimia terhadap Antioksidan Kombinasi Ekstrak	25
4.7 Persentase Inhibisi Enzim Lipase Pankreas Kombinasi Ekstrak	26
4.8 Korelasi Fitokimia terhadap Inhibisi Enzim Lipase Pankreas	27
4.9 Korelasi Antioksidan terhadap Inhibisi Enzim Lipase Pankreas	28
4.10 Nilai IC ₅₀ Inhibisi Enzim Lipase Pankreas	28
4.11 Korelasi Fitokimia dan Antioksidan terhadap Nilai IC ₅₀	29
V PEMBAHASAN	31
5.1 Kadar Air Sampel Segar, Simplisia, dan Rendemen Ekstrak Kasar	31
5.2 Kadar Fenolik Total Kombinasi Ekstrak	32
5.3 Kadar Flavonoid Total Kombinasi Ekstrak	33
5.4 Kapasitas Antioksidan Metode DPPH Kombinasi Ekstrak	34
5.5 Kapasitas Antioksidan Metode FRAP Kombinasi Ekstrak	35

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.

5.6	Korelasi Fitokimia terhadap Antioksidan Kombinasi Ekstrak	35
5.7	Persentase Inhibisi Enzim Lipase Pankreas Kombinasi Ekstrak	36
5.8	Korelasi Fitokimia terhadap Inhibisi Enzim Lipase Pankreas	37
5.9	Korelasi Antioksidan terhadap Inhibisi Enzim Lipase Pankreas	38
5.10	Nilai IC ₅₀ Inhibisi Enzim Lipase Pankreas	39
5.11	Korelasi Fitokimia dan Antioksidan terhadap Nilai IC ₅₀ Inhibisi Enzim Lipase Pankreas	41
VI	SIMPULAN DAN SARAN	42
6.1	Simpulan	42
6.2	Saran	42
	DAFTAR PUSTAKA	43
	LAMPIRAN	52
	RIWAYAT HIDUP	66

DAFTAR TABEL

1	Penelitian terkait <i>Garcinia</i> sp. sebagai antiobesitas	8
2	Penelitian terkait daun kelor sebagai antiobesitas	10
3	Penelitian terkait kadar fenolik total	12
4	Penelitian terkait kadar flavonoid total	13
5	Penelitian terkait kapasitas antioksidan metode DPPH dan FRAP	15
6	Perbandingan kombinasi ekstrak asam gelugur dan daun kelor	17
7	Rancangan pengujian inhibisi lipase pankreas	20
8	Kadar air sampel segar dan simplisia daun kelor dan asam gelugur	21
9	Rendemen ekstrak kasar daun kelor dan asam gelugur	21

DAFTAR GAMBAR

1	Jalur metabolisme lemak dalam tubuh manusia	4
2	Lipase pankreas babi	5
3	Struktur molekular Orlistat	6
4	Bagian-bagian asam gelugur	7
5	Bagian-bagian kelor	9
6	Struktur senyawa fenolik	11
7	Reaksi senyawa fenolik dengan pereaksi Folin-Ciocalteu	11
8	Struktur senyawa flavonoid	12
9	Prinsip pengukuran kapasitas antioksidan metode DPPH	13
10	Prinsip pengukuran kapasitas antioksidan metode FRAP	14
11	Kadar fenolik total kombinasi ekstrak daun kelor dan asam gelugur	22
12	Kadar flavonoid total kombinasi ekstrak daun kelor dan asam gelugur	23
13	Kapasitas antioksidan DPPH kombinasi ekstrak daun kelor dan asam gelugur	24
14	Kapasitas antioksidan FRAP kombinasi ekstrak daun kelor dan asam gelugur	25
15	Korelasi kadar fenolik total terhadap kapasitas antioksidan	26
16	Korelasi kadar flavonoid total terhadap kapasitas antioksidan	26
17	Persentase inhibisi lipase pankreas kombinasi ekstrak daun kelor dan asam gelugur	27
18	Korelasi fitokimia TPC dan TFC terhadap persentase inhibisi lipase pankreas kombinasi ekstrak daun kelor dan buah asam gelugur	28
19	Korelasi kapasitas antioksidan (A) DPPH dan (B) FRAP terhadap persentase inhibisi lipase pankreas kombinasi ekstrak daun kelor dan buah asam gelugur	28
20	Nilai IC ₅₀ inhibisi enzim lipase pankreas kombinasi ekstrak daun kelor dan asam gelugur	29

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 LAMPIRAN

@Hak cipta milik IPB University

1	Bagan alir penelitian	51
2	Kadar air dan rendemen ekstrak	52
3	Kurva standar asam galat	53
4	Hasil perhitungan fenolik total	53
5	Hasil analisis ANOVA fenolik total	54
6	Hasil analisis lanjutan Duncan fenolik total	54
7	Kurva standar kuersetin	54
8	Hasil perhitungan flavonoid total	55
9	Hasil analisis ANOVA flavonoid total	56
10	Hasil analisis lanjutan Duncan flavonoid total	56
11	Kurva standar Troloks-DPPH	56
12	Hasil perhitungan antioksidan DPPH	56
13	Hasil analisis ANOVA kapasitas antioksidan DPPH	57
14	Hasil analisis lanjutan Duncan kapasitas antioksidan DPPH	58
15	Kurva standar Troloks-FRAP	58
16	Hasil perhitungan antioksidan FRAP	58
17	Hasil analisis ANOVA kapasitas antioksidan FRAP	59
18	Hasil analisis lanjutan Duncan kapasitas antioksidan FRAP	59
19	Waktu inkubasi optimum uji inhibisi enzim lipase pankreas	60
20	Hasil perhitungan inhibisi lipase pankreas	60
21	Hasil analisis ANOVA inhibisi lipase pankreas	61
22	Hasil analisis lanjutan Duncan inhibisi lipase pankreas	61
23	Data absorbansi IC ₅₀ Orlistat	
24	Data absorbansi IC ₅₀ sampel	
25	Kurva regresi linear IC ₅₀ Orlistat	62
26	Kurva regresi linear IC ₅₀ kelor	63
27	Kurva regresi linear IC ₅₀ gelugur	63
28	Kurva regresi linear IC ₅₀ kelor:gelugur 3:1	64
29	Kurva regresi linear IC ₅₀ kelor:gelugur 2:1	64
30	Kurva regresi linear IC ₅₀ kelor:gelugur 1:1	64
31	Kurva regresi linear IC ₅₀ kelor:gelugur 1:2	65
32	Kurva regresi linear IC ₅₀ kelor:gelugur 1:3	65
33	Perhitungan IC ₅₀ dari persamaan regresi linear	65