

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN INHIBITOR LIPASE
PANKREAS DARI EKSTRAK ETANOL BUAH ASAM
JAWA (*Tamarindus indica* L.) DAN DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*)**

DEVI TULAK ASTUTI



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



@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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aktivitas Antioksidan dan Inhibitor Lipase Pankreas dari Ekstrak Etanol Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)” adalah karya saya berdasarkan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun pada 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 telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

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

Bogor, Mei 2026

Devi Tulak Astuti
NIM. G8401221096

ABSTRAK

DEVI TULAK ASTUTI. Aktivitas Antioksidan dan Inhibitor Lipase Pankreas dari Ekstrak Etanol Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). Dibimbing oleh HASIM dan DIDAH NUR FARIDAH.

Obesitas sebagai masalah kesehatan global mendorong pengembangan potensi herbal dalam mekanismenya menginhibisi lipase pankreas untuk mengurangi penyerapan lemak. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam buah asam jawa memiliki potensi sebagai inhibitor lipase pankreas dengan nilai persen inhibisi sebesar 68%. Sementara itu, daun kelor memiliki potensi yang serupa dengan nilai persen inhibisi sebesar 75,4%. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menentukan kombinasi terbaik ekstrak buah asam jawa dan daun kelor berdasarkan kadar total fenolik, total flavonoid, aktivitas antioksidan, dan inhibisi lipase pankreas. Ekstraksi dilakukan menggunakan etanol 70% dengan metode ultrasonik, kemudian ekstrak dikombinasikan. Hasil penelitian ekstrak tunggal yang mendominasi hasil kadar fenolik total, flavonoid total, serta aktivitas antioksidan metode DPPH dan FRAP adalah ekstrak daun kelor dengan nilai berturut-turut $13,04 \pm 0,60$ mg GAE/g; $12,63 \pm 0,00$ mg QE/g; $5,610 \pm 0,15$ mg TE/g; $78,94 \pm 1,15$ mg TE/g. Akan tetapi, penghambatan lipase pankreas paling baik diperoleh pada ekstrak buah asam jawa (53,74%) dan kombinasi kedua ekstrak tidak menunjukkan efek sinergis yang signifikan.

Kata kunci: DPPH, Fenolik, Flavonoid, FRAP, *In Vitro*

ABSTRACT

DEVI TULAK ASTUTI. Antioxidant and Pancreatic Lipase Inhibitory Activity of Ethanolic from Extracts of Tamarind Fruit (*Tamarindus indica*) and Moringa Leaves (*Moringa oleifera*). Supervised by HASIM and DIDAH NUR FARIDAH.

Obesity as a global health problem encourages the development of herbal agents that inhibit pancreatic lipase to reduce fat absorption. Bioactive compounds present in *Tamarindus indica* fruit have shown potential as pancreatic lipase inhibitors, with an inhibition percentage of 68%. Meanwhile, *Moringa oleifera* leaves exhibit similar potential, with an inhibition percentage of 75,4%. Therefore, this study aimed to determine the best combination of tamarind fruit and moringa leaf extracts based on total phenolic content, total flavonoid content, antioxidant capacity, and pancreatic lipase inhibition. Extraction was carried out using 70% ethanol assisted by ultrasonic waves, followed by the combination of the extracts. The result showed that the single extract dominating the TPC, TFC, antioxidant capacity (DPPH and FRAP methods) was the moringa leaf extract, with values respectively of $13,04 \pm 0,60$ mg GAE/g; $12,63 \pm 0,00$ mg QE/g; $5,610 \pm 0,15$ mg TE/g; $78,94 \pm 1,15$ mg TE/g, respectively. However, the highest pancreatic lipase inhibitory activity was observed in the tamarind fruit extract (53,74%), and the combination of both extracts did not show significant synergistic effects.

Keywords: DPPH, Flavonoid, FRAP, Phenolic, *In Vitro*



@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.

© 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.

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN INHIBITOR LIPASE
PANKREAS DARI EKSTRAK ETANOL BUAH ASAM
JAWA (*Tamarindus indica* L.) DAN DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*)**

DEVI TULAK ASTUTI

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
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 Skripsi:

- 1 Dr. Popi Asri Kurniatin, S.Si., Apt., M.Si.
- 2 Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.



Judul : Aktivitas Antioksidan dan Inhibitor Lipase Pankreas dari Ekstrak Etanol Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*)
Nama : Devi Tulak Astuti
NIM : G8401221096

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. drh. Hasim, DEA.
NIP. 196103281986011002

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Didah Nur Faridah, S.TP., M.Si.
NIP. 197111171998022001.

Diketahui oleh

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

Tanggal Ujian:
13 Mei 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 Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang telah dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 sampai Februari 2026 ini dengan judul “Aktivitas Antioksidan dan Inhibitor Lipase Pankreas dari Ekstrak Etanol Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)”. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Biokimia.

Keberhasilan penelitian ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan semua pihak terkait. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada Prof. Dr. drh. Hasim, DEA. sebagai dosen pembimbing pertama yang telah membimbing dan memberi inspirasi sekaligus penyumbang gagasan pada penelitian ini, dan Prof. Dr. Didah Nur Faridah, S.TP., M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah senantiasa membimbing dan memberi banyak ilmu serta saran dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga penelitian ini selesai dan menghasilkan karya ilmiah yang bermanfaat. Terima kasih kepada staf Laboratorium Biokimia yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas serta memberikan bimbingan teknis selama pelaksanaan penelitian ini. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua serta keluarga besar (Tanu Diwiry Family), yang selalu memberikan dukungan dan doa selama prosesnya.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh teman-teman Biokimia Angkatan 59 yang senantiasa menemani penulis selama melaksanakan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Fitriana Slameut, S.TP. yang telah membantu penulis dalam persiapan sampel, serta teman-teman dekat penulis dalam satu bimbingan HSM Rangers (Hariyani Patrecia Samosir, Elramda Nafis Zada, Fitriah Imaniar Weni, Rahmalia Risfa Izzati, Arina Rosyada Azka, Devinda Rizki Nugraha) dan satu anak bungsu (Damar Rekatama Aflah), calon orang kaya (Nadita Nur Oktariani, Wulan Nur Sahidah, Fiorenza Diandra Permadi, Faudzan Lazzuardy Pratama, Rafael Firdaus), copybara (Nengah Callista Amelia Agatha/Bodat, Ninyoman Puja Tri Ardhila, Ishwari Chandani Devi), kasih melet boss boss~ (Firli Nur Zahrah, Aulafly Naylufar, Shafira Khansa Fadiyah), 「TNB」 Miracle (Bodat, Priyanka Ubhayahita Hafizhah, Raden Rizki Akmal Akram), kapan kita menginap (Aulia Rahma Fauzia dan Kak Khansa Destiandani), Zahra Nur Azizah si cantyk si iemoetsszz, Ayu Balda, Nandya Alike, Anggun Larassati, Kak Alfari, Kak Renza, Acep, Aszizah, Ica, Nabilah, Cheril, Sekar, Alya, Kamila, Najmi, Tasya, Ci Rani, Valdo, dan teman-teman lain yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Feast. dan Hindia melalui melodi penyemangatnya yang selalu menemani penulis selama skripsian. Kebersamaan dan dukungan kalian sangat berarti bagi penulis. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2026

Devi Tulak Astuti
G8401221096



@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	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Obesitas	3
2.2 Lipase Pankreas	4
2.3 Orlistat	5
2.4 Asam Jawa	6
2.5 Kelor	8
2.6 Sonikasi	9
2.7 Aktivitas Antioksidan	10
2.8 Flavonoid	12
2.9 Fenolik	14
III METODE	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Prosedur Penelitian	16
IV HASIL	21
4.1 Kadar Air dan Rendemen Ekstrak Kasar Buah Asam Jawa dan Daun Kelor	21
4.2 Kadar Fenolik Total	21
4.3 Kadar Flavonoid Total	22
4.4 Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	24
4.5 Aktivitas Antioksidan Metode FRAP	25
4.6 Korelasi Uji Fitokimia dengan Aktivitas Antioksidan	26
4.7 Aktivitas Inhibisi Lipase Pankreas	27
4.8 Korelasi Fitokimia terhadap Inhibisi Lipase Pankreas	28
4.9 Korelasi Aktivitas Antioksidan terhadap Persentase Inhibisi Lipase Pankreas	28
V PEMBAHASAN	30
5.1 Kadar Air dan Rendemen Ekstrak Kasar Sampel	30
5.2 Kadar Fenolik Total	31
5.3 Kadar Flavonoid Total	32
5.4 Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	34
5.5 Kapasitas Antioksidan Metode FRAP	35
5.6 Korelasi Uji Fitokimia dengan Aktivitas Antioksidan	36



5.7	Aktivitas Inhibisi Lipase Pankreas	37
5.8	Korelasi Fitokimia terhadap Inhibisi Lipase Pankreas	38
5.9	Korelasi Aktivitas Antioksidan terhadap Persentase Inhibisi Lipase Pankreas	39
VI	SIMPULAN DAN SARAN	40
6.1	Simpulan	40
6.2	Saran	40
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN	52
	RIWAYAT HIDUP	67

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 TABEL

1	Senyawa bioaktif pada daging buah asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L)	7
2	Senyawa fitokimia pada daun kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	9
3	Formulasi campuran ekstrak buah asam jawa dan daun kelor	17
4	Rancangan pengujian inhibisi lipase pankreas	20
5	Kadar air simplisia dan rendemen ekstrak buah asam jawa dan daun kelor	21

DAFTAR GAMBAR

1	Jalur metabolisme lemak dalam tubuh	3
2	Reaksi katalisis enzim lipase pankreas	4
3	Mekanisme kerja orlistat dalam regulasi lipid	5
4	Buah asam jawa	6
5	Daun kelor	9
6	Mekanisme reaksi <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i> (DPPH)	11
7	Mekanisme reaksi <i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i> (FRAP)	12
8	Struktur kerangka dasar senyawa flavonoid	13
9	Reaksi kuersetin dengan $AlCl_3$	13
10	Reaksi senyawa fenol dengan reagen Folin Ciocalteu	14
11	Kadar fenolik total ekstrak kasar buah asam jawa, daun kelor, dan formulasi.	22
12	Kadar flavonoid total ekstrak buah asam jawa, daun kelor, dan kombinasi.	23
13	Aktivitas antioksidan DPPH ekstrak buah asam jawa, daun kelor, dan kombinasi.	24
14	Aktivitas antioksidan FRAP ekstrak buah asam jawa, daun kelor, dan kombinasi.	25
15	Grafik korelasi antara kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan (A) DPPH dan (B) FRAP ekstrak buah asam jawa, daun kelor, dan kombinasi.	26
16	Grafik korelasi antara kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan (A) DPPH dan (B) FRAP ekstrak buah asam jawa, daun kelor, dan kombinasi.	27
17	Persentase inhibisi lipase pankreas ekstrak buah asam jawa, daun kelor, dan kombinasi.	27
18	Grafik korelasi antara fitokimia (A) TPC dan (B) TFC terhadap persentase inhibisi lipase pankreas ekstrak buah asam jawa, daun kelor, dan kombinasi.	28
19	Grafik korelasi antara aktivitas antioksidan (A) DPPH dan (B) FRAP terhadap persentase inhibisi lipase pankreas ekstrak buah asam jawa, daun kelor, dan kombinasi.	29



DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	53
2	Kadar air dan rendemen ekstrak	54
3	Kurva standar asam galat dalam pelarut etanol 70%	55
4	Hasil perhitungan, analisis One-Way Anova, dan uji lanjut Duncan fenolik total	56
5	Kurva standar kuersetin dalam pelarut etanol 70%	58
6	Hasil perhitungan, analisis One-Way Anova, dan uji lanjut Duncan flavonoid total	59
7	Kurva standar Troloks DPPH	60
8	Hasil perhitungan, analisis One-Way Anova, dan uji lanjut Duncan antioksidan DPPH	61
9	Kurva standar Troloks FRAP	62
10	Hasil perhitungan, analisis One-Way Anova, dan uji lanjut Duncan antioksidan FRAP	63
11	Waktu inkubasi optimum uji inhibisi enzim lipase pankreas	64
12	Kurva standar p-Nitrofenol	65
13	Hasil perhitungan, analisis One-Way Anova, dan uji lanjut Duncan inhibisi lipase pankreas	66