

**KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAN INHIBISI LIPASE
PANKREAS KOMBINASI RIMPANG LENGKUAS
(*Alpinia galanga*) DAN RIMPANG KENCUR
(*Kaempferia galanga*) SECARA *IN VITRO***

MUHAMAD RIFQI HAQIQI



**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 “Kapasitas Antioksidan Dan Inhibisi Lipase Pankreas Kombinasi Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Dan Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) 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

Muhamad Rifqi Haqiqi
G8401211044

- 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

MUHAMAD RIFQI HAQIQI. Kapasitas Antioksidan Dan Inhibisi Lipase Pankreas Kombinasi Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Dan Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Secara *In Vitro*. Dibimbing oleh Hasim dan Didah Nur Faridah.

Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang berkaitan dengan akumulasi lemak berlebih dalam tubuh dan meningkatnya stres oksidatif akibat produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS). Salah satu pendekatan dalam mengatasi obesitas adalah dengan menghambat aktivitas enzim lipase pankreas yang berperan dalam pencernaan lemak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kadar fenolik, flavonoid, kapasitas antioksidan dan aktivitas inhibisi enzim lipase pankreas dari ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) dan kencur (*Kaempferia galanga*) serta kombinasi keduanya secara *in vitro*. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode sonikasi dengan pelarut etanol 70%. Kapasitas antioksidan dianalisis menggunakan metode *diphenylpicrylhydrazyl* (DPPH) dan *ferric reducing activity power assay* (FRAP), sementara aktivitas inhibisi lipase pankreas dianalisis melalui uji enzimatis secara *in vitro*. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak lengkuas:kencur (3:1) memiliki kapasitas antioksidan tertinggi dengan nilai DPPH sebesar $918,52 \pm 3,46$ mg TE/g ekstrak dan FRAP sebesar $111,24 \pm 2,60$ mg TE/g ekstrak. Ekstrak lengkuas menunjukkan aktivitas inhibisi lipase pankreas tertinggi sebesar $76,35 \pm 1,56\%$. Nilai IC_{50} inhibisi lipase pankreas tertinggi didapat oleh ekstrak lengkuas sebesar 0,576 mg/mL. Terdapat korelasi positif antara kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan serta aktivitas inhibisi lipase. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak lengkuas dan kencur kurang berpotensi dikembangkan sebagai obat antiobesitas alami.

Kata kunci: antioksidan, ekstrak herbal, kencur, lengkuas, lipase pankreas

ABSTRACT

MUHAMAD RIFQI HAQIQI. Antioxidant Capacity and Pancreatic Lipase Inhibition of Combined Rhizome Extracts of Greater Galangal (*Alpinia galanga*) and Aromatic Ginger (*Kaempferia galanga*) *In Vitro*. Supervised by Hasim and Didah Nur Faridah.

Obesity is a global health issue associated with excessive fat accumulation in the body and increased oxidative stress due to the production of Reactive Oxygen Species (ROS). One approach to combating obesity is by inhibiting the activity of pancreatic lipase, an enzyme responsible for fat digestion. This study aimed to evaluate the phenolic content, flavonoids, content, antioxidant capacity, and pancreatic lipase inhibitory activity of rhizome extracts from greater galangal (*Alpinia galanga*) and aromatic ginger (*Kaempferia galanga*), as well as their combination, through *in vitro* methods. Extraction was carried out using sonication with 70% ethanol as the solvent. Antioxidant capacity was analyzed using DPPH and FRAP methods, while pancreatic lipase inhibitory activity was analyzed using enzymatic assays. The results showed that the combination of galangal:aromatic

ginger extracts in a 3:1 ratio had the highest antioxidant capacity, with DPPH and FRAP values of $918,52 \pm 3,46$ mg TE/g extract and $111,24 \pm 2,60$ mg TE/g extract, respectively. Galangal extract exhibited the highest pancreatic lipase inhibitory activity at $76,35 \pm 1,56\%$. The lowest IC_{50} value for lipase inhibition was found in galangal extract at 0.576 mg/mL. A positive correlation was observed between total phenolic content and both antioxidant activity and lipase inhibitory activity. This study indicates that the combination of galangal and aromatic ginger extracts has less potential to be developed as a natural anti-obesity drugs.

Keywords: antioxidant, aromatic ginger, galangal, herbal extract, pancreatic lipase.

- 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 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.

**KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAN INHIBISI LIPASE
PANKREAS KOMBINASI RIMPANG LENGKUAS
(*Alpinia galanga*) DAN RIMPANG KENCUR
(*Kaempferia galanga*) SECARA *IN VITRO***

MUHAMAD RIFQI HAQIQI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Departemen Biokimia

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

- 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. I Made Artika, M.App.Sc.
2. Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.

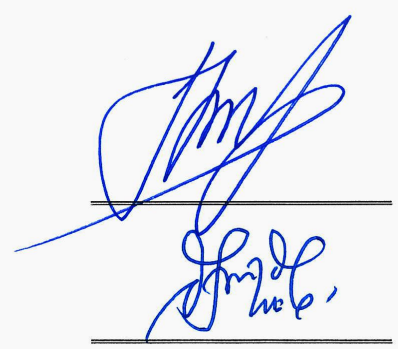
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan 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.

Judul Skripsi : Kapasitas Antioksidan Dan Inhibisi Lipase Pankreas Kombinasi Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Dan Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Secara *In Vitro*
Nama : Muhamad Rifqi Haqiqi
NIM : G8401211044

Disetujui oleh

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

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



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 24 Juli 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan judul “Kapasitas Antioksidan Dan Inhibisi Lipase Pankreas Kombinasi Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Dan Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Secara *In Vitro*”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus terpenuhi untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Biokimia.

Keberhasilan karya ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan semua pihak terkait. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada Prof. Dr. drh. Hasim, DEA. dan Prof. Dr. Didah Nur Faridah, S.TP., M.Si. selaku pembimbing yang telah senantiasa membimbing dan memberi banyak saran selama penyusunan karya ilmiah ini. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak (Abdul Syakur), Ibu kandung (Nurhasanah), Ibu sambung (Susilawati), Tete Indah serta Bang Rian yang telah membantu dan memberikan dukungan serta doa. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seseorang dengan NIM 214110303016 yang telah mendukung, membantu, dan mendoakan penulis selama proses penyusunan karya ilmiah.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman Biokimia Angkatan 58 (Osazon) yang telah menemani penulis selama melaksanakan penelitian. Selanjutnya terima kasih kepada teman-teman dekat penulis (Lava, Ayu, Elva, Ical, Mumun, Fais, Nadya, Nabila, Khansa, Safa, Nisrina dan Hafidz), teman satu bimbingan (Ghina, Aldy, Farhan, Rossi, dan Yasya), penghuni K-29 (Fariz, Wito, Dhani, Rava, dan Naufal), kak tingkat satu bimbingan (Bang Renza, Kak Azza, Kak Desty, dan Kak Fitri), serta kembar nama penulis yaitu Yusriya yang telah memberikan waktu, semangat, motivasi, dan bantuan baik secara langsung ataupun tidak langsung. Terima kasih banyak atas kebersamaan dan keakraban yang telah diberikan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang belum disebutkan yang telah membantu penulis hingga mencapai saat ini.

Penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan. Kritik dan saran yang membangun dari pembaca senantiasa penulis harapkan demi kebaikan di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis, pihak yang membutuhkan, pembaca pada umumnya, dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Muhamad Rifqi Haqiqi



@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 ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Obesitas	3
2.2 Lipase Pankreas	3
2.3 Orlistat	4
2.4 Kencur	5
2.5 Lengkuas	6
2.6 Sonikasi	8
2.7 Senyawa Fenolik	8
2.8 Senyawa Flavonoid	9
2.9 Antioksidan	10
III METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Kerja	12
3.4 Analisis Data	16
IV HASIL	17
4.1 Kadar Air, Rendemen, dan Formulasi Lengkuas dan Kencur	17
4.2 Kadar Fenolik dan Flavonoid Lengkuas, Kencur dan Formulasi	17
4.3 Kapasitas Antioksidan Lengkuas, Kencur, dan Formulasi	19
4.4 Korelasi Kadar Total Fenolik dan Kadar Total Flavonoid Terhadap Kapasitas Antioksidan Lengkuas, Kencur, dan Formulasi	20
4.5 Aktivitas Inhibisi Lipase Pankreas Lengkuas, Kencur, dan Formulasi	21
4.6 Korelasi Aktivitas Inhibisi Lipase Pankreas Terhadap Kadar Fenolik Total, Kadar Flavonoid Total, dan Kapasitas Antioksidan Ekstrak Lengkuas, Kencur, dan Formulasi	22
4.7 Aktivitas IC ₅₀ Lipase Pankreas Lengkuas dan Kencur	23
V PEMBAHASAN	25
5.1 Kadar Air Simplisia, Rendemen Ekstrak Kasar, Dan Formulasi	25
5.2 Kadar Fenolik dan Flavonoid Lengkuas, Kencur, dan Formulasi	26
5.3 Kapasitas Antioksidan Lengkuas, Kencur, dan Formulasi	27



- 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.

5.4	Korelasi Fenolik dan Flavonoid dengan Kapasitas Antioksidan	28
5.5	Aktivitas Inhibisi Enzim Lipase Pankreas Lengkuas, Kencur, dan Formulasi	28
5.6	Korelasi Fenolik, Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Terhadap Aktivitas Inhibisi Lipase Pankreas	29
5.7	Nilai IC ₅₀ Inhibisi Lipase Pankreas Lengkuas dan Kencur	30
VI	SIMPULAN DAN SARAN	31
6.1	Simpulan	31
6.2	Saran	31
	DAFTAR PUSTAKA	32
	LAMPIRAN	40
	RIWAYAT HIDUP	49

DAFTAR TABEL

1	Penelitian terkait kencur (<i>Kaempferia galanga</i>) sebagai antiobesitas	6
2	Penelitian terkait lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>) sebagai antiobesitas	7
3	Formulasi campuran ekstrak lengkuas dan kencur	13
4	Rancangan pengujian inhibisi lipase pankreas	16
5	Kadar air dan rendemen	17

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur orlistat	5
2	Morfologi kencur	5
3	Morfologi lengkuas	7
4	mekanisme pengujian fenolik menggunakan Folin-Ciocalteu	9
5	Struktur senyawa flavonoid	10
6	Contoh senyawa isoflavin	10
7	Reaksi Al(III) dengan senyawa flavonoid	10
8	Mekanisme uji antioksidan DPPH	11
9	Mekanisme uji antioksidan FRAP	11
10	Kadar fenolik dan flavonoid ekstrak lengkuas, kencur, dan formulasi	18
11	Kapasitas antioksidan ekstrak lengkuas, kencur, dan formulasi	20
12	Korelasi kadar fenolik dan flavonoid dengan kapasitas antioksidan	21
13	Aktivitas inhibisi enzim lipase pankreas	22
14	Korelasi kadar total fenolik, flavonoid dan kapasitas antioksidan terhadap aktivitas inhibisi enzim lipase pankreas	23
15	Nilai IC ₅₀ lengkuas dan kencur terhadap enzim lipase pankreas	24



DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	41
2	Kadar air dan rendemen ekstrak	42
3	Kurva standar asam galat	43
4	Contoh perhitungan kadar fenolik	43
5	Hasil analisis ANOVA kadar fenolik total	43
6	Hasil analisis lanjutan Duncan kadar fenolik total	43
7	Kurva standar kuarsetin	44
8	Contoh perhitungan kadar flavonoid	44
9	Hasil analisis ANOVA kadar flavonoid total	44
10	Hasil analisis lanjutan Duncan kadar flavonoid total	44
11	Kurva standar troloks-DPPH	45
12	Contoh perhitungan kapasitas antioksidan DPPH	45
13	Hasil analisis ANOVA kapasitas antioksidan DPPH	45
14	Hasil analisis lanjutan Duncan kapasitas antioksidan DPPH	45
15	Kurva standar troloks-FRAP	46
16	Hasil analisis ANOVA kapasitas antioksidan FRAP	46
17	Contoh perhitungan kapasitas antioksidan FRAP	46
18	Hasil analisis lanjutan Duncan kapasitas antioksidan FRAP	46
19	Contoh perhitungan inhibisi lipase pankreas (%)	46
20	Hasil analisis ANOVA inhibisi lipase pankreas	47
21	Hasil analisis lanjutan Duncan inhibisi lipase pankreas	47
22	Kurva IC50 ekstrak lengkuas	47
23	Kurva IC50 ekstrak kencur	48