

POTENSI ANTIOKSIDAN DAN ANTIHIPERGLIKEMIA KOMBUCHA BERBAHAN DASAR EKSTRAK RIMPANG TEMU IRENG (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)

LELLY AULIA DAMARHATI



**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Potensi Antioksidan dan Antihiperglikemia Kombucha Berbahan Dasar Ekstrak Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)” 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, Agustus 2024

Lelly Aulia Damarhati
G8401201010



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

ABSTRAK

LELLY AULIA DAMARHATI. Potensi Antioksidan dan Antihiperglikemia Kombucha Berbahan Dasar Ekstrak Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb). Dibimbing oleh SYAEFUDIN dan SULISTIYANI.

Kombucha merupakan minuman fermentasi yang terkenal dengan manfaat kesehatannya. Sebagai tanaman herbal, rimpang temu ireng memiliki berbagai efek farmakologis yang baik bagi tubuh, namun penggunaannya masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis kandungan total fenolik dan flavonoid kombucha rimpang temu ireng, serta potensinya sebagai antioksidan dan antihiperglikemia secara *in vitro*. Penentuan total fenolik dan flavonoid dilakukan secara spektrofotometri, lalu dilanjutkan dengan pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH dan antihiperglikemia menggunakan inhibisi enzim α -glukosidase. Hasil menunjukkan bahwa fermentasi secara signifikan meningkatkan kadar fenolik dan flavonoid total, yang selanjutnya berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas antioksidan dan inhibisi enzim α -glukosidase. Nilai IC_{50} antioksidan DPPH dan enzim α -glukosidase yang diperoleh masing-masing sebesar $116,82 \pm 4,25 \mu\text{L/mL}$ dan $183,14 \pm 4,75 \mu\text{L/mL}$. Temuan ini mengindikasikan bahwa fermentasi kombucha dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan antihiperglikemia rimpang temu ireng. Namun, potensinya sebagai antioksidan dan antihiperglikemia masih tergolong lemah.

Kata kunci: antihiperglikemia, antioksidan, *Curcuma aeruginosa*, kombucha

ABSTRACT

LELLY AULIA DAMARHATI. Antioxidant and Antihyperglycemic Potential of Kombucha Based on Rhizome Extract of Black Turmeric (*Curcuma aeruginosa* Roxb.). Supervised by SYAEFUDIN and SULISTIYANI.

Kombucha is a fermented beverage known for its health benefits. As an herbal plant, the black turmeric rhizome has various pharmacological effects that are beneficial to the body, though its use is still quite limited. This study aimed analyze the total phenolic and flavonoid content in kombucha made from black turmeric rhizome, as well as its potential as an antioxidant and antihyperglycemic agent by *in vitro*. Total phenolic and flavonoid content were determined using spectrophotometry, followed by antioxidant testing using the DPPH method and antihyperglycemic activity using α -glucosidase enzyme inhibition. The results showed that fermentation significantly increased total phenolic and flavonoid content, which further contributed to increased antioxidant activity and inhibition of the α -glucosidase enzyme. The IC_{50} values of the antioxidant DPPH and the α -glucosidase enzyme obtained were $116,82 \pm 4,25 \mu\text{L/mL}$ and $183,14 \pm 4,75 \mu\text{L/mL}$, respectively. These findings indicate that kombucha fermentation can increase the antioxidant and antihyperglycemic activity of black turmeric rhizome. However, the potential as an antioxidant and antihyperglycemia was still relatively weak.

Keywords: antihyperglycemia, antioxidant, *Curcuma aeruginosa*, kombucha



@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 2024
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.

POTENSI ANTIOKSIDAN DAN ANTIHIPERGLIKEMIA KOMBUCHA BERBAHAN DASAR EKSTRAK RIMPANG TEMU IRENG (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)

LELLY AULIA DAMARHATI

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
2024**



@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 mengumunkan 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. Ukhradiya Magharaniq Safira P, S.Si., M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Skripsi : Potensi Antioksidan dan Antihiperglikemia Kombucha Berbahan
Dasar Ekstrak Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)
Nama : Lelly Aulia Damarhati
NIM : G8401201010

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Syaefudin, S.Si., M.Si., Ph.D.

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

Diketahui oleh

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

Tanggal Ujian:
16 Agustus 2024

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 mengutip 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 haturkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Penelitian berjudul “Potensi Antioksidan dan Antihiperglikemia Kombucha Berbahan Dasar Ekstrak Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)” ini dilaksanakan sejak Januari hingga Juli 2024.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing yaitu Syaefudin, S.Si., M.Si., Ph.D. dan drh. Sulistiyani, M.Sc., Ph.D. yang telah membimbing dan banyak memberikan arahan, saran, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak, Mama, Aa, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan doa, kasih sayang, moral maupun material tanpa henti. Penghargaan juga penulis sampaikan kepada para staf Laboratorium Biokimia (Mba Eli, Mba Lusi, dan Bu Tini) dan staf Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka (Mba Laela dan Bu Nunuk) yang telah membantu dan mengarahkan penulis dalam pengumpulan data selama penelitian. Selanjutnya terima kasih penulis ucapkan kepada Kamilah Da'inawari, Alfari Andika Muhammad, Khalissa Sekar Amanda Sudrajat, Astri Diani, dan Salman Alfarizy Gouzan yang telah membantu penulis selama berlangsungnya penelitian. Di samping itu, ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Aldila Widya Putri Oktavia, Sindriana Regita Pramesti, Salma Ainunnisa, Keshia Naura, Firya Andrianu, Winda Novia, tim PKM-RE Fishscale, teman-teman Biokimia angkatan 57, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan mendampingi penulis dalam suka maupun duka selama menempuh studi.

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

Bogor, Agustus 2024

Lelly Aulia Damarhati



@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	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
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 Hiperglikemia Pada Diabetes Melitus Tipe 2	3
2.2 Kombucha Sebagai Minuman Fungsional	4
2.3 Rimpang Temu Ireng (<i>Curcuma aeruginosa</i> Roxb.)	6
2.4 Senyawa Fenolik	7
2.5 Senyawa Flavonoid	8
2.6 Antioksidan Sebagai Penangkal Radikal Bebas	8
2.7 Inhibisi Enzim α -Glukosidase	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	17
IV HASIL	18
4.1 Kadar Air Simplisia dan Rendemen Ekstrak Air Temu Ireng	18
4.2 Nilai pH dan Total Asam Ekstrak Air dan Kombucha Temu Ireng	18
4.3 Kadar Fenolik dan Flavonoid Ekstrak Air dan Kombucha Temu Ireng	18
4.4 Aktivitas Antioksidan DPPH Ekstrak Air dan Kombucha Temu Ireng	21
4.5 Inhibisi Enzim α -Glukosidase Ekstrak Air dan Kombucha Temu Ireng	21
V PEMBAHASAN	23
5.1 Kadar Air Simplisia dan Rendemen Ekstrak Air Temu Ireng	23
5.2 Nilai pH dan Total Asam Ekstrak Air dan Kombucha Temu Ireng	23
5.3 Kadar Fenolik dan Flavonoid Ekstrak Air dan Kombucha Temu Ireng	24
5.4 Aktivitas Antioksidan DPPH Ekstrak Air dan Kombucha Temu Ireng	25
5.5 Inhibisi Enzim α -Glukosidase Ekstrak Air dan Kombucha Temu Ireng	27
VI SIMPULAN DAN SARAN	29
6.1 Simpulan	29
6.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	54



DAFTAR TABEL

1	Mikroorganisme yang terdapat pada SCOBY	4
2	Skrining fitokimia rimpang temu ireng (<i>Curcuma aeruginosa</i>)	7
3	Komposisi larutan uji aktivitas inhibisi α -glukosidase	17
4	Kadar air simplisia dan rendemen ekstrak air rimpang temu ireng	18
5	Nilai IC ₅₀ DPPH sampel dan asam askorbat	21
6	Skrining inhibisi enzim α -glukosidase sampel awal	22
7	Nilai IC ₅₀ α -glukosidase sampel dan akar bosa	22

DAFTAR GAMBAR

1	Resistensi insulin pada DMT2	3
2	Produk fermentasi teh kombucha	4
3	Metabolisme SCOBY pada fermentasi teh kombucha	5
4	Tanaman temu ireng (<i>Curcuma aeruginosa</i> Roxb.)	6
5	Struktur senyawa fenolik	8
6	Struktur senyawa flavonoid	8
7	Mekanisme antioksidan	10
8	Mekanisme kerja inhibitor α -glukosidase	11
9	Nilai pH dan total asam ekstrak dan kombucha rimpang temu ireng	18
10	Kurva standar asam galat	19
11	Kadar fenolik ekstrak dan kombucha rimpang temu ireng	19
12	Kurva standar kuersetin	20
13	Kadar flavonoid ekstrak dan kombucha rimpang temu ireng	20
14	Perbandingan nilai inhibisi DPPH ekstrak dan kombucha rimpang temu ireng	21
15	Perbandingan nilai inhibisi enzim α -glukosidase ekstrak dan kombucha rimpang temu ireng	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	38
2	Kadar air simplisia rimpang temu ireng	38
3	Kondisi fermentasi kombucha rimpang temu ireng	40
4	Rendemen ekstrak air rimpang temu ireng	41
5	Data pengukuran total asam tertitiasi	42
6	Data pengukuran kadar fenolik	43
7	Data pengukuran kadar flavonoid	45
8	Data pengukuran antioksidan DPPH	47
9	Data pengukuran inhibisi enzim α -glukosidase	50
10	Hasil analisis statistik	53