

OPTIMASI KONDISI FERMENTASI KOMBUCHA BANGLE (*Zingiber montanum*) UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS PENGHAMBATAN α -GLUKOSIDASE

SYIFA MALIKA FIRLIANI



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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA KELIMPAAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Kondisi Fermentasi Kombucha Bangle (*Zingiber montanum*) untuk Meningkatkan Aktivitas Penghambatan α -glukosidase” 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 2026

Syifa Malika Firliani
G8401221084

- 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.

ABSTRAK

SYIFA MALIKA FIRLIANI. Optimasi Kondisi Fermentasi Kombucha Bangle (*Zingiber montanum*) untuk Meningkatkan Aktivitas Penghambatan α -glukosidase. Dibimbing oleh I MADE ARTIKA dan SYAEFUDIN.

Kombucha merupakan minuman hasil fermentasi oleh *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY). Rimpang bangle memiliki efek herbal yang dapat dikembangkan sebagai substrat fermentasi kombucha. Penelitian ini bertujuan menentukan kadar total fenolik, flavonoid, serta aktivitas inhibisi α -glukosidase pada kombucha rimpang bangle. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan kadar fenolik, flavonoid, serta persentase inhibisi α -glukosidase setelah proses fermentasi. Kadar total fenolik tertinggi didapatkan pada kondisi waktu fermentasi 10 hari, konsentrasi rimpang bangle 0,8% (b/v), dan konsentrasi sukrosa 10% (b/v), yakni masing-masing sebesar 112,97 mg GAE/L; 115,54 mg GAE/L; dan 110,24 mg GAE/L. Kadar total flavonoid tertinggi didapat pada kondisi waktu fermentasi 10 hari, konsentrasi rimpang bangle 0,4% (b/v), dan konsentrasi sukrosa 10% (b/v), yakni masing-masing sebesar 46,27 $\pm$ 1,08 mg QE/L; 44,93 mg QE/L; dan 47,60 mg QE/L. Sementara itu persentase inhibisi tertinggi didapat pada kondisi waktu fermentasi 14 hari, konsentrasi rimpang bangle 1,2% (b/v), dan konsentrasi sukrosa 15% (b/v), yakni masing-masing sebesar 43,58%; 44,93%; dan 48,14%.

Kata kunci: α -glukosidase, fitokimia, kombucha, rimpang bangle, *Zingiber montanum*,

ABSTRACT

SYIFA MALIKA FIRLIANI. Optimization of Fermentation Conditions of Bangle Kombucha (*Zingiber montanum*) to Enhance α -glucosidase Inhibitory Activity. Supervised by I MADE ARTIKA and SYAEFUDIN.

Kombucha is a fermented beverage produced by the activity of *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY). Bangle rhizome has herbal properties that can be developed as a substrate for kombucha fermentation. This study aimed to determine the total phenolic content, total flavonoid content, and α -glucosidase inhibitory activity of bangle rhizome kombucha. The results showed changes in phenolic content, flavonoid content, and percentage of α -glucosidase inhibition after the fermentation process. The highest total phenolic content was obtained at 10 days of fermentation, 0.8% (b/v) bangle rhizome concentration, and 10% (b/v) sucrose concentration, with values of 112.97 mg GAE/L, 115.54 mg GAE/L, and 110.24 mg GAE/L, respectively. The highest total flavonoid content was obtained at 10 days of fermentation, 0.4% (b/v) bangle rhizome concentration, and 10% (b/v) sucrose concentration, with values of 46.27 $\pm$ 1.08 mg QE/L, 44.93 mg QE/L, and 47.60 mg QE/L, respectively. Meanwhile, the highest inhibition percentage was obtained at 14 days of fermentation, 1.2% (b/v) bangle rhizome concentration, and 15% (b/v) sucrose concentration, with values of 43.58%, 44.93%, and 48.14%, respectively.

Keywords: α -glucosidase, bangle rhizome, kombucha, phytochemical, *Zingiber montanum*



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.

OPTIMASI KONDISI FERMENTASI KOMBUCHA BANGLE (*Zingiber montanum*) UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS PENGHAMBATAN α -GLUKOSIDASE

SYIFA MALIKA FIRLIANI

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. Ukhradiya Maghraniq Safira P, S.Si., M.Si.
2. Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.



Judul : Optimasi Kondisi Fermentasi Kombucha Bangle (*Zingiber montanum*) untuk Meningkatkan Aktivitas Penghambatan α -Glukosidase
Nama : Syifa Malika Firliani
NIM : G8401221084

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. I Made Artika, M.Apps.Sc.

Pembimbing 2:
Dr. Syaefudin, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

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

Tanggal Ujian:
03 Juli 2026

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 skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam skripsi ini ialah “Optimasi Kondisi Fermentasi Kombucha Bangle (*Zingiber montanum*) untuk Meningkatkan Aktivitas Penghambatan α -glukosidase”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pembimbing, yakni Bapak Prof. Dr. Ir. I Made Artika, M.Apps.Sc. dan Dr. Syaefudin, S.Si., M.Si. yang telah membimbing serta memberikan arahan, saran, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, dan kakak penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kevin Daffa Mahesa, Ahda, Ghifaari, Aszizah, Alifiah, Kamila, Angel, Tanaya, Amanda, Lutfiah, dan rekan-rekan Biokimia 59 yang telah memberikan dukungan selama penyusunan skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2025

Syifa Malika Firliani
G8401221084



@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	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
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 Diabetes Melitus	3
2.2 Enzim α -glukosidase dan Strategi Terapi Diabetes Melitus Tipe 2	4
2.3 Bangle (<i>Zingiber montanum</i>)	5
2.4 Senyawa Fenolik dan Flavonoid	6
2.5 Kombucha	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Penelitian	10
3.4 Analisis Data	14
IV HASIL	16
4.1 Kadar Air Simplisia Rimpang Bangle	16
4.2 Analisis Fisik SCOPY	16
4.3 Nilai Kadar Gula Total dan Total Padatan Terlarut (TPT)	18
4.4 Kadar Total Fenolik ENonfermentasi dan Kombucha Rimpang Bangle	21
4.5 Kadar Total Flavonoid Ekstrak Nonfermentasi dan Kombucha Rimpang Bangle	23
V PEMBAHASAN	27
5.1 Kadar Air Simplisia Rimpang Bangle	27
5.2 Pengaruh Fermentasi terhadap Fisik SCOPY	27
5.3 Pengaruh Fermentasi terhadap Sifat Fisikokimia Kombucha Rimpang Bangle	28
5.4 Kadar Total Fenolik Ekstrak Nonfermentasi dan Kombucha Rimpang Bangle	29
VI SIMPULAN DAN SARAN	34
6.1 Simpulan	34
6.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	65



DAFTAR TABEL

1	Kondisi fermentasi kombucha bangle	11
2	Komposisi larutan uji aktivitas inhibisi α -glukosidase	14

DAFTAR GAMBAR

1	Target farmakoterapi pada hiperglikemia penyebab diabetes melitus	4
2	Reaksi hidrolisis pNPG oleh α -glukosidase	5
3	Morfologi bangle (<i>Zingiber montanum</i>)	6
4	Klasifikasi senyawa polifenol	7
5	Klasifikasi senyawa flavonoid	7
6	Mekanisme reaksi senyawa fenolik dengan pereaksi Folin-Ciocalteu	8
7	Mekanisme reaksi senyawa flavonoid pada pereaksi $AlCl_3$	8
8	Proses pembuatan kombucha tradisional	9
9	Perubahan diameter SCOBY pada perlakuan optimasi	17
10	Perubahan bobot SCOBY pada perlakuan optimasi	18
11	Perubahan kadar gula total kombucha sebelum dan setelah fermentasi.	19
12	Perubahan total padatan terlarut kombucha sebelum dan setelah fermentasi	21
13	Kadar total fenolik kombucha rimpang bangle optimasi waktu	22
14	Kadar total fenolik kombucha rimpang bangle optimasi konsentrasi rimpang bangle	22
15	Kadar total fenolik kombucha rimpang bangle optimasi konsentrasi sukrosa	23
16	Kadar total flavonoid kombucha rimpang bangle optimasi waktu	24
17	Kadar total flavonoid kombucha rimpang bangle optimasi konsentrasi rimpang bangle	24
18	Kadar total flavonoid kombucha rimpang bangle optimasi konsentrasi sukrosa	25
19	Persentase inhibisi α -glukosidase oleh nonfermentasi dan kombucha rimpang bangle	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	44
2	Kadar air simplisia rimpang bangle	45
3	Kondisi fermentasi kombucha rimpang bangle	46
4	Data diameter dan bobot SCOBY anakan	48
5	Data pengukuran kadar gula dan total padatan terlarut (TPT)	51
6	Data pengukuran kadar total fenolik asam galat dan sampel	54
7	Data pengukuran kadar total flavonoid kuersetin dan sampel	58
8	Data pengukuran aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase	62