

AKTIVITAS INHIBISI ALFA-GLUKOSIDASE DARI SEDUHAN BUBUK DAUN PULAI (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) SEBELUM DAN SETELAH PENCERNAAN *IN VITRO*

RUMAISHO



**ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul **Aktivitas Inhibisi Alfa-Glukosidase dari Seduhan Bubuk Daun Pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) Sebelum dan Setelah Pencernaan *In Vitro*** adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi berasal 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 tesis ini.

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

Bogor, Januari 2025

Rumaisho
F2501212053

- 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.



RINGKASAN

RUMAISHO. Aktivitas Inhibisi Alfa-Glukosidase dari Seduhan Bubuk Daun Pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) Sebelum dan Setelah Pencernaan *In Vitro*. Dibimbing oleh ENDANG PRANGDIMURTI dan NURHENI SRI PALUPI,

Diabetes mellitus (DM) adalah gangguan metabolisme karbohidrat. Diabetes mellitus yang umum terjadi terbagi menjadi 2 tipe yaitu tipe 1 dan tipe 2. Diabetes tipe 1 disebabkan oleh defisiensi insulin, sedangkan diabetes tipe 2 disebabkan oleh resistensi insulin sehingga menyebabkan hiperglikemia. Salah satu cara untuk mengurangi jumlah glukosa yang dapat diserap ke dalam darah dapat dilakukan dengan cara menghambat enzim alfa-glukosidase yang berperan mengubah disakarida/oligosakarida menjadi glukosa.

Pengobatan diabetes biasa menggunakan akkarbose yang dapat menghambat aktivitas enzim alfa-glukosidase, namun akkarbose dapat menimbulkan efek samping seperti mual, muntah, migrain, anemia dan pingsan. Salah satu pendekatan yang menarik perhatian adalah pengembangan pangan fungsional berbasis minuman seduhan bubuk daun pulai yang dapat dikembangkan sebagai minuman fungsional dengan potensi antidiabetes. Pulai mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid. Beberapa senyawa dari kelompok tersebut diketahui dapat menghambat aktivitas enzim alfa-glukosidase, sehingga bisa digunakan sebagai antidiabetes.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan total fenolik, total flavonoid dan aktivitas inhibisi enzim alfa-glukosidase sebelum dan setelah pencernaan *in vitro*, serta memperoleh waktu penyeduhan terbaik dalam penghambatan aktivitas enzim alfa-glukosidase dari seduhan bubuk daun pulai. Penyeduhan bubuk daun pulai dilakukan selama 5, 10, 15, 20, dan 25 menit menggunakan air mendidih.

Setelah melalui pencernaan *in vitro*, total fenolik, total flavonoid dan aktivitas inhibisi alfa -glukosidase mengalami penurunan yang besar. Hasil penyeduhan bubuk daun pulai selama 20 menit menunjukkan total fenolik dan total flavonoid yang tertinggi, baik pada kondisi sebelum pencernaan (total fenolik 34,44 mg GAE/g dan total flavonoid 10,34 mg QE/g), maupun setelah pencernaan (total fenolik 8,93 mg GAE/g dan total flavonoid 2,84 mg QE/g). Aktivitas inhibisi alfa-glukosidase yang tertinggi diperoleh dari hasil seduhan selama 10 menit (97,50%) untuk kondisi sebelum dicerna, dan seduhan selama 15 menit (72,69%) untuk kondisi setelah dicerna *in vitro*. Berdasarkan kondisi setelah melalui pencernaan *in vitro*, lama penyeduhan yang terbaik adalah 15 menit untuk aktivitas inhibisi alfa-glukosidase, dan 20 menit untuk kadar total fenolik dan flavonoid.

Kata kunci: alfa-glukosidase, daun pulai, diabetes mellitus, fenolik, pencernaan *in vitro*

SUMMARY

RUMAISHO. Alpha-Glucosidase Inhibition Activity of Pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) Leaf Brewing Before and After In Vitro Digestion. Supervised by ENDANG PRANGDIMURTI and NURHENI SRI PALUPI

Diabetes mellitus (DM) is a carbohydrate metabolism disorder. The most common types of diabetes mellitus are divided into two types: type 1 and type 2. Type 1 diabetes is caused by insulin deficiency, while type 2 diabetes is caused by insulin resistance, leading to hyperglycemia. One way to reduce the amount of glucose absorbed into the blood is by inhibiting the enzyme alpha-glucosidase, which is responsible for converting disaccharides or oligosaccharides into glucose.

Common diabetes treatments involve the use of acarbose, which can inhibit the activity of the enzyme alpha-glucosidase. However, acarbose may cause side effects such as nausea, vomiting, migraines, anemia, and fainting. One of the approaches that has gained attention is the development of functional food based on brewed powder of pulai leaf, which can be developed as a functional beverage with antidiabetic potential. It contains bioactive compounds such as polyphenols, flavonoids, tannins, saponins, and alkaloids. Some compounds from this group are known to inhibit the activity of the alpha-glucosidase enzyme. Bioactive compounds can bind to these enzymes so that they can be used as antidiabetics.

This study aims to evaluate the changes in total phenolic content, total flavonoid content, and alpha-glucosidase enzyme inhibition activity before and after in vitro digestion. Additionally, it seeks to determine the optimal brewing time of pulai leaf powder for inhibiting alpha-glucosidase enzyme activity. The pulai leaf powder was brewed for 5, 10, 15, 20, and 25 minutes using boiling water.

After undergoing in vitro digestion, the total phenolic content, total flavonoid content, and alpha-glucosidase inhibitory activity significantly decreased. Brewing pulai leaf powder for 20 minutes yielded the highest total phenolic and flavonoid contents, both before digestion (34.44 mg GAE/g and 10.34 mg QE/g, respectively) and after digestion (8.93 mg GAE/g and 2.84 mg QE/g, respectively). The highest alpha-glucosidase inhibitory activity was observed at a 10-minute brewing time (97.50%) before digestion and at a 15-minute brewing time (72.69%) after in vitro digestion. Considering the post-digestion conditions, the optimal brewing time is 15 minutes for maximizing alpha-glucosidase inhibitory activity and 20 minutes for achieving the highest total phenolic and flavonoid contents.

Keywords: *alpha-glucosidase, in vitro digestion, diabetes mellitus, pulai leaf, phenolics*



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 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan karya 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 apapun tanpa izin IPB.

**AKTIVITAS INHIBISI ALFA-GLUKOSIDASE DARI
SEDUHAN DAUN BUBUK PULAI (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.)
SEBELUM DAN SETELAH PENCERNAAN *IN VITRO***

RUMAISHO

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Pangan

**ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
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 Tesis:
1 Dr. Dian Herawati, S.T.P., M.Si
2 Prof. Dr. Ir. Harsi D Kusumaningrum

Judul Tesis : Aktivitas Inhibisi Alfa-Glukosidase dari Seduhan Bubuk Daun Pulai (*Alstonia Scholaris* (L.) R.Br.) Sebelum dan Setelah Pencernaan *In Vitro*

Nama : Rumaisho
NIM : F2501212053

Disetujui Oleh

Pembimbing 1:
Dr.Ir. Endang Prangdimurti, M.Si
NIP 19680723 199203 2 001



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi, M.Si
NIP 19610802 198703 2 002



Diketahui Oleh

Ketua Program Studi Ilmu Pangan:
Prof. Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum
NIP 19640502 199303 2 004



Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr
NIP 19610502 198603 1 002



Tanggal Ujian :
22 Januari 2025

Tanggal Pengesahan :
30 Januari 2025



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, atas segala rahmat dan karunia yang selalu dilimpahkan-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan April 2024 ini ialah “Aktivitas Inhibisi Alfa-Glukosidase dari Seduhan Bubuk Daun Pulai (*Alstonia Scholaris* (L.) R.Br.) Sebelum dan Setelah Pencernaan *In Vitro*”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Ibu Dr.Ir. Endang Prangdimurti, M.Si. sebagai ketua komisi pembimbing serta Prof.Dr.Ir, Nurheni Sri Palupi, M.Si. sebagai anggota komisi pembimbing terima kasih atas waktu dan dedikasi ibu dalam memberikan saran, bimbingan dan perbaikan kepada penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum selaku Ketua Program Studi Ilmu Pangan.
3. Seluruh dosen Program Studi Ilmu Pangan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang akan bermanfaat untuk masa depan.
4. Segenap staff administrasi Program Studi Ilmu pangan yang telah memberikan layanan dan dukungan terkait akademik selama perkuliahan
5. Ucapan terima kasih khusus juga disampaikan kepada kedua orang tua, Bapak Dafri dan Ibu Yulizar, S.Pd, Kakak Widya Wati, M.Pd, Kakak Apri Yulda, M.K.M, Adik Muhammad Riza Haris, beserta seluruh keluarga. Doa dan dukungan yang diberikan sangat berarti bagi penulis dalam perjalanan akademis ini.
6. Sahabat dan teman-teman seperjuangan.

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

Bogor, Januari 2025
Rumaisho



@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	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Daun Pulai dan Komponen Bioaktifnya	4
2.2 Peran Enzim Alfa-Glukosidase dalam Metabolisme Karbohidrat	5
2.3 Senyawa-Senyawa Inhibitor Alfa-Glukosidase	8
2.4 Komponen Fenolik sebagai Anti Alfa-Glukosidase	10
II METODE	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Prosedur Kerja	14
3.4 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Analisis Proksimat Bubuk Daun Pulai	21
4.2 Total Fenolik Seduhan Daun Pulai	23
4.3 Total Flavonoid Seduhan Daun Pulai	26
4.4 Aktivitas Inhibisi Alfa-Glukosidase Seduhan Daun Pulai	29
V SIMPULAN DAN SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	49



DAFTAR GAMBAR

1	Daun pulai	4
2	Pohon pulai	4
3	Hidrolisis pati menjadi glukosa yang dikatalisis oleh alfa-amilase dan alfa-glukosidase	6
4	Mekanisme penghambatan alfa-glukosidase	7
5	Inhibisi kompetitif (A), inhibisi non kompetitif (B)	9
6	Struktur fenolik sederhana	12
7	Struktur flavonoid	12
8	Diagram alir penelitian	15
9	Total fenolik sebelum dan setelah pencernaan <i>in vitro</i> pada seduhan bubuk daun pulai	23
10	Persentase penurunan total fenolik setelah melalui pencernaan <i>in vitro</i> pada seduhan bubuk daun pulai	25
11	Total flavonoid sebelum dan setelah pencernaan <i>in vitro</i> pada seduhan bubuk daun pulai	27
12	Persentase penurunan total flavonoid setelah melalui pencernaan <i>in vitro</i> pada seduhan bubuk daun pulai	28
13	Reaksi enzimatis alfa-glukosidase	30
14	Aktivitas inhibisi alfa-glukosidase sebelum dan setelah pencernaan <i>in vitro</i> pada seduhan bubuk daun pulai	31
15	Persentase penurunan inhibisi alfa-glukosidase setelah melalui pencernaan <i>in vitro</i> pada seduhan bubuk daun pulai	32

DAFTAR TABEL

1	Komponen bioaktif dan efektivitas daun pulai	5
2	Jumlah larutan pada analisis aktivitas inhibisi alfa-glukosidase	20
3	Hasil analisis proksimat bubuk daun pulai	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data regresi linear asam galat	49
2	Uji normalitas total fenolik, total flavonoid sebelum dan setelah pencernaan <i>in vitro</i>	50
3	Data uji statistik total fenolik sebelum pencernaan <i>in vitro</i>	53
4	Data uji statistik total fenolik setelah pencernaan <i>in vitro</i>	55
5	Uji <i>t-test</i> total fenolik sebelum dan setelah pencernaan <i>in vitro</i>	56

6	Data regresi linear kuersetin	57
7	Data uji statistik total flavonoid sebelum pencernaan <i>in vitro</i>	58
8	Data uji statistik total flavonoid setelah pencernaan <i>in vitro</i>	59
9	Uji <i>t-test</i> total flavonoid sebelum dan setelah pencernaan <i>in vitro</i>	60
10	Uji normalitas alfa-glukosidase sebelum dan setelah pencernaan <i>in vitro</i>	61
11	Data uji statistik inhibisi alfa-glukosidase sebelum pencernaan <i>in vitro</i>	63
12	Data uji statistik inhibisi alfa-glukosidase setelah pencernaan <i>in vitro</i>	65
13	Data uji <i>t-test</i> inhibisi alfa-glukosidase sebelum dan setelah pencernaan <i>in vitro</i>	67
14	Dokumentasi penelitian	69

- 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.