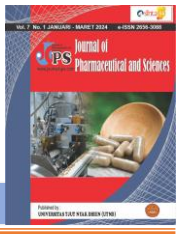
Journal of Pharmaceutical and Sciences
Electronic ISSN: 2656-3088 DOI: https://doi.org/10.36490/journal-jps.com
Homepage: https://journal-jps.com



ORIGINAL ARTICLE JPS. 2026, 9(4), 3387-3394

α-Amylase enzyme inhibition activity test of clove mistletoe (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) leaf fractions in vitro as an antidiabetes candidate

Uji aktivitas inhibisi enzim α-amilase fraksi daun benalu Cengkeh (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) secara in vitro sebagai kandidat antidiabetes

Husnun Hanifah [a]*, Rahmat Hidayat [a], Annie Rahmatillah [a]

[a] *Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa, Surakarta.*

*Corresponding Authors: husnun122@gmail.com

Abstract

Background: Diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by hyperglycemia. One strategy for controlling postprandial blood glucose levels is through the inhibition of the α-amylase enzyme. Clove mistletoe leaves *(Dendrophthoe pentandra (L.) Miq.)* are known to contain flavonoids that have the potential to act as natural α-amylase inhibitors. This study aimed to identify the secondary metabolites, evaluate the α-amylase inhibitory activity, and determine the clove mistletoe leaf fraction with the highest inhibitory activity. **Method:** The extract was obtained by ultrasonic-assisted extraction using 70% ethanol and subsequently fractionated with n-hexane, ethyl acetate, and water. The α-amylase inhibitory assay was performed using the starch–iodine method and analyzed by UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 575 nm with concentrations of 100, 250, 500, 750, and 1000 ppm. **Results:** Phytochemical screening revealed that the ethyl acetate fraction contained flavonoids, tannins, alkaloids, and terpenoids. The ethyl acetate fraction exhibited the highest α-amylase inhibitory activity with an IC_{50} value of 28.794 ppm (very strong), followed by the ethanol extract with an IC_{50} of 46.756 ppm (very strong), the aqueous fraction with an IC_{50} of 155.560 ppm (moderate), and the n-hexane fraction with an IC_{50} of 383.263 ppm (weak), and the metformin with an IC_{50} of 6,61 ppm (very strong). **Conclution:** These findings suggest that the ethyl acetate fraction of clove mistletoe leaves has promising potential as an antidiabetic candidate through the inhibition of the α-amylase enzyme.

Keywords: clove mistletoe, α-amylase, antidiabetic, inhibition, fractination

Abstrak

Pendahuluan: Diabetes melitus merupakan gangguan metabolik ditandai dengan hiperglikemia. Salah satu strategi pengendalian kadar glukosa darah postprandial adalah melalui penghambatan enzim α-amilase. Daun benalu cengkeh *(Dendrophthoe pentandra (L.) Miq.)* diketahui mengandung senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai inhibitor α-amilase alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder, aktivitas inhibisi enzim α-amilase, serta menentukan fraksi daun benalu cengkeh dengan aktivitas penghambatan tertinggi. **Metode:** Ekstrak etanol 70% diperoleh dengan metode sonikasi kemudian difraksinasi menggunakan n-heksan, etil asetat, dan air. Uji inhibisi α-amilase dilakukan secara spektrofotometri UV-Vis metode pati-iodin pada panjang gelombang 575 nm dengan variasi konsentrasi 100; 250; 500; 750; 1000 ppm. **Hasil:** Skrining fitokimia menunjukkan fraksi etil asetat mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Fraksi etil asetat memiliki aktivitas inhibisi tertinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 28,794 ppm kategori sangat kuat, ekstrak etanol 46,756 ppm kategori sangat kuat, fraksi air 155,560 ppm kategori sedang, fraksi n-heksan 383,263 ppm kategori lemah, dan metformin 6,61 ppm kategori sangat kuat. **Kesimpulan:** Hasil penelitian menunjukkan fraksi etil asetat daun benalu cengkeh berpotensi sebagai kandidat antidiabetes melalui mekanisme penghambatan enzim α-amilase.

Kata Kunci: benalu cengkeh, α-amilase, antidiabetes, inhibisi, fraksinasi

Copyright © 2020 The author(s). You are free to : ***Share*** *(copy and redistribute the material in any medium or format) and* ***Adapt*** *(remix, transform, and build upon the material) under the following terms:* ***Attribution*** *— You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use;* ***NonCommercial*** *— You may not use the material for commercial purposes;* ***ShareAlike*** *— If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License*

Article History:
Received: 18/06/2026,
Revised: 17/09/2026
Accepted: 17/09/2026,
Available Online: 27/10/2026.

QR access this Article

https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i4.1899

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan gangguan metabolisme yang ditandai oleh adanya peningkatan kadar gula darah yang melebihi batas normal atau hiperglikemia. Secara fisiologis, hiperglikemia postprandial merupakan kontributor utama terhadap stres oksidatif dan progresi komplikasi vaskular (pembuluh darah) [1].

Hiperglikemia kronis berkontribusi terhadap komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular. Data RSUD Dr. Moewardi tahun 2022 menunjukkan bahwa komplikasi hipertensi pada pasien DM tipe 2 yang paling banyak ditemukan adalah hipertensi sebesar 46%, jantung sebesar 31%, nefropati sebesar 21%, dan stroke sebesar 11%. Selain itu, ditemukan pula komplikasi gangguan penglihatan dan neuropati perifer masing-masing sebesar 1% [2]. Saat ini, obat-obatan yang menghambat α-glukosidase dan α-amilase, seperti miglitol, acarbose, dan voglibose, banyak digunakan sebagai hiperglikemik oral. Namun, efek samping yang tidak diinginkan seperti kembung, ketidaknyamanan perut, dan diare dapat muncul sebagai akibat dari penggunaan obat-obatan ini [3].

Ekstrak tanaman yang mengandung banyak flavonoid memiliki potensi untuk mengurangi kerusakan oksidatif pada model diabetes sambil mempertahankan fungsi sel beta pankreas dan meningkatkan sekresi insulin [4]. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber inhibitor alami adalah benalu cengkeh (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq). Berdasarkan penelitian sebelumnya kadar flavonoid total pada ekstrak daun benalu sebesar 13,7021 % [5]. Senyawa fenol dan flavonoid memiliki kontribusi linier terhadap aktivitas antidiabetes, sehingga semakin tinggi kadarnya maka semakin baik pula antidiabetnya [6].

Berdasarkan uraian tersebut, meskipun aktivitas inhibisi α-glukosidase dari benalu cengkeh telah dilaporkan, data mengenai aktivitas inhibisi α-amilase pada fraksi terpolarisasi masih belum tersedia secara lengkap. Fraksinasi berpotensi meningkatkan konsentrasi senyawa aktif sehingga menghasilkan aktivitas inhibisi yang lebih kuat dibandingkan ekstrak kasar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas inhibisi enzim α-amilase dari berbagai fraksi daun benalu cengkeh serta mengkaji potensi senyawa bioaktifnya sebagai kandidat inhibitor alami dalam pengelolaan diabetes melitus.

Metode Penelitian

Desain penelitian dan sampel uji

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik secara in vitro dengan pendekatan uji enzimatik, yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas inhibisi enzim α-amilase fraksi daun benalu cengkeh (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) berdasarkan kemampuan inhibisi terhadap enzim α-amilase. Daun benalu cengkeh (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) yang digunakan berwarna hijau tua, tidak rusak dan tidak terserang hama, berasal dari satu lokasi pengambilan, dikeringkan dan dipreparasi menjadi simplisia.

Alat dan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun benalu cengkeh (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) diperoleh dari desa Conto, Bulukerto, Wonogiri. Sampel tanaman dilakukan determinasi tanaman di Unit Pelaksana Fungsional Pelayanan Kesehatan Tradisional Tawangmangu RSUP Dr. Sardjito. Bahan lain meliputi etanol 70 %, enzim α-amilase, aquadest, dapar fosfat pH 6,9, metformin, dan larutan pati 1%. Peralatan utama meliputi rotary evaporator, sonikator, ayakan mesh 40, kertas saring Whatman No. 1 timbangan analitik dan spektrofotometri UV-Vis.

Electronic ISSN : 2656-3088
Homepage: https://www.journal-jps.com

Proses ekstraksi

Pembuatan ekstrak daun benalu cengkeh dilakukan dengan metode ekstraksi sonikasi. Sampel simplisia daun benalu cengkeh ditambahkan pelarut etanol 70% (1:10) b/v dan dimasukkan ke dalam botol kaca laboratorium dan dimasukkan ke dalam ultrasonic bath yang telah berisi aquades. Ekstraksi dilakukan selama 45 menit dengan suhu 60 °C. Hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring *Whatman* No.1 sehingga diperoleh filtrat. Filtrat dievaporasi menggunakan rotary evaporator pada suhu 50 °C dan dipekatkan menggunakan penangas air pada suhu 50 °C sampai diperoleh ekstrak kental [7}.

Fraksinasi

Fraksinasi dilakukan dengan metode fraksinasi cair-cair. Fraksinasi dilakukan dengan menimbang 10 g ekstrak kental daun benalu cengkeh kemudian ditambahkan 100 mL aquadest. Pemisahan yang pertama kali dilakukan dengan pelarut n-heksana sebanyak 100 mL, kemudian dikocok dalam corong pisah dan didiamkan hingga tepat memisah 2 fase. Fraksi n-heksan akan berada di atas sedangkan fraksi air berada di bawah. Fraksi n-heksan ditampung. Penambahan n-heksana dilakukan sampai diperoleh pelarut n-heksan yang jernih. Fraksinasi yang kedua menggunakan pelarut etil asetat. Sisa larutan fraksi air yang sudah selesai dikocok dalam corong pisah dengan pelarut n-heksan kemudian ditambahkan 100 mL etil asetat, dan diulangi sampai diperoleh pelarut etil asetat yang jernih. Fraksi-fraksi yang didapatkan dipekatkan menggunakan penangas air pada suhu 40 °C [8].

Skrining fitokimia

Prosedur uji fitokimia dilakukan dengan mengambil 2 mL larutan 1% ekstrak daun benalu cengkeh untuk setiap pengujian. Uji flavonoid dilakukan dengan penambahan serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat kemudian dikocok hingga terbentuk warna merah, kuning, atau jingga yang menandakan hasil positif [9]. Uji saponin dilakukan dengan penambahan asam klorida dan pengocokan yang menghasilkan busa stabil selama 5 menit sebagai indikator positif [9]. Uji tanin dilakukan dengan penambahan 1 mL FeCl3 10% yang menghasilkan perubahan warna biru tua atau hitam kehijauan sebagai tanda positif [9]. Pada pengujian alkaloid ditambahkan 1 mL HCl 1% dan 1 mL pereaksi Mayer yang membentuk warna merah muda serta endapan putih sebagai hasil positif [9]. Sedangkan untuk uji steroid/triterpenoid, sebanyak 5 tetes fraksi dimasukkan ke tabung reaksi lalu ditambahkan 3 tetes asam asetat anhidrat dan diaduk dengan spatula sebelum akhirnya ditetesi 1 tetes H2SO4 pekat, dimana terbentuknya warna hijau atau biru menunjukkan steroid sedangkan warna merah atau violet menunjukkan triterpenoid [10].

Uji Aktivitas Inhibisi Enzim α-Amilase

Pengujian aktivitas inhibisi enzim α-amilase dilakukan dengan prosedur berdasarkan penelitian sebelumnya. Pembuatan enzim α-amilase dilakukan dengan menimbang sebanyak 250 mg dilarutkan dengan dapar fosfat pH 6,9 hingga larut di dalam gelas kimia aduk sampai homogen. Pindahkan larutan yang sudah homogen ke dalam labu ukur 50 mL, tambahkan dapar fosfat pH 6,9 hingga tanda batas dan kocok hingga homogen. Pengujian efek penghambatan larutan sampel dan metformin dilakukan dengan mengambil larutan 2 mL buffer fosfat pH 6,9 ditambahkan masing-masing larutan uji ekstrak, fraksi dan metformin dengan masing-masing konsentrasi 100; 250; 500; 750; dan 1.000 ppm sebanyak 1 ml. Kemudian ditambahkan 1 mL enzim α-amilase dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C selama 10 menit. Setelah itu, ditambahkan pati 1% sebanyak 1 mL kemudian larutan diaduk hingga homogen dan diinkubasi selama 10 menit. Reaksinya dihentikan dengan penambahan 1 mL HCl 1 N, kemudian ditambahkan 0,1 ml indikator iodine. Serapan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 575 nm [11, 12]. Selanjutnya, nilai IC50 dihitung dan fraksi yang memiliki aktivitas inhibisi enzim α-amilase ditetapkan. Perhitungan % aktivitas penghambatan enzim α-amilase, metformin dan sampel dipisahkan dan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\%\ Inhibisi = \frac{\mathrm{Ac} - \mathrm{As}}{\mathrm{Ac}} \times 100\%$$

Keterangan :
Ac : Absorbansi kontrol
As : Absorbansi sampel

Perhitungan IC_{50} dilakukan menggunakan analisis regresi linier dengan persamaan y = a + bx, dimana y adalah persen inhibisi dan x adalah konsentrasi sampel. Nilai IC50 dihitung dengan rumus :

$$\mathrm{IC50} = \frac{50 - \mathrm{a}}{\mathrm{b}} \times 100\%$$

Electronic ISSN : 2656-3088
Homepage: https://www.journal-jps.com

Keterangan :
a : intercept
b : *slope* (kemiringan garis)

Hasil dan Pembahasan

Rendemen ekstraksi

Serbuk daun benalu cengkeh yang didapatkan dari hasil pengeringan sebesar 550 g dari 1000 g daun benalu cengkeh segar, sehingga didapatkan rendemen sebesar 55%. Hasil ekstraksi yang diperoleh pada daun benalu cengkeh dengan etanol 70% menggunakan metode sonikasi sebesar 161,293 g dengan hasil rendemen sebanyak 23,553%.

Fraksinasi

Hasil fraksinasi menunjukkan perbedaan rendemen yang signifikan antar pelarut yang digunakan. Fraksi etil asetat menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 61,52%, diikuti oleh fraksi air sebesar 24,23%, dan fraksi n-heksana sebesar 14,25%. Pada hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun benalu cengkeh mengandung flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Fraksi etil asetat mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, dan terpenoid, yang menunjukkan bahwa senyawa semi-polar terkonsentrasi pada fraksi ini. Fraksi air mengandung flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Sementara itu, fraksi n-heksan hanya menunjukkan adanya flavonoid dan terpenoid.

Tabel 1. Rendemen fraksinasi ekstrak daun benalu cengkeh

Sampel	Berat ekstrak (g)	Berat Fraksi (g)	Rendeman (%)
Air	10	2,423	24,23
Etil asetat	10	6,152	61,52
N-heksan	10	1,425	14,25

Skrining fitokimia

Hasil penelitian skrining tersebut memberikan hasil positif dengan adanya kandungan golongan senyawa flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga/merah. Pada alkaloid pereaksi mayer terbentuk endapan putih, tanin menunjukan hasil positif dengan terbentuk warna hijau kehitaman. Sampel yang menunjukan adanya golongan senyawa saponin akan menghasilkan busa yang stabil setelah dikocok dan busa tidak akan hilang setelah penambahan HCl, hasil positif steroid menunjukan warna hijau keruh sedangkan pada terpenoid terdapat cincin kecoklatan [13].

Tabel 2. Skrining fitokimia ekstrak dan fraksi daun benalu cengkeh

Uji Fitokimia	Reagen Pereaksi	Indikator positif	Hasil Pengujian			
			Ekstrak etanol	Fraksi n-heksan	Fraksi etil asetat	Fraksi air
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl	Warna jingga	+	+	+	+
Saponin	Aquades + HCl	Terdapat buih stabil	+	-	-	+
Tanin	$FeCl_3$ 10%	Warna hijau kehitaman	+	-	+	+
Alkaloid	HCl 1% + Mayer	Endapan putih	+	-	+	+
Steroid	$C_4H_6O_3$ + H_2SO_4 P	Warna hijau/biru	-	-	-	-
Terpenoid	$C_4H_6O_3$ + H_2SO_4 P	Warna cincin merah/violet	+	+	+	+

Keterangan :
+ : positif
- : negatif.

Aktivitas Inhibisi Enzim α-Amilase

Secara spesifik, hidrolisis karbohidrat yang cepat oleh α-amilase dapat menyebabkan hiperglikemia postprandial yang signifikan, sehingga menimbulkan tantangan dalam manajemen diabetes tipe 2. Oleh karena itu, inhibisi α-amilase menjadi strategi dalam mengontrol kadar glukosa darah dan mengelola gangguan tersebut [14]. Senyawa alami, khususnya flavonoid, telah muncul sebagai inhibitor α-amilase potensial yang menawarkan manfaat terapeutik dengan efek samping minimal dibandingkan obat sintetik [15]. Interaksi antara α-amilase dengan flavonoid seperti hesperetin, luteolin, katekin, kuersetin, dan rutin menghasilkan kadar glikemik yang rendah [16].

Electronic ISSN : 2656-3088
Homepage: https://www.journal-jps.com

Pengujian aktivitas inhibisi α-amilase menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur potensi inhibisi enzim oleh senyawa atau ekstrak tertentu. Penggukuran absorbansi yang dilakukan pada panjang gelombang 575 nm memungkinkan menilai sisa pati yang tidak terhidrolisis yang dihasilkan dari reaksi enzimatis, sehingga memberikan gambaran tentang seberapa kuat suatu senyawa yang menghambat aktivitas α-amilase.

Prinsip pengujian sampel adalah semakin banyak ekstak yang digunakan, maka semakin sedikit pati terhidrolisis, sehingga glukosa yang dihasilkan semakin sedikit dengan kata lain nilai absorbansi larutan sampel semakin menurun. Hal itu menunjukkan bahwa ekstrak dapat menghambat aktivitas enzim α-amilase. Aktivitas dari enzim α-amilase yang telah dihambat oleh ekstrak sampel tidak dapat bereaksi dengan substrat pati, sehingga intensitas warna yang dihasilkan akan semakin berkurang [17].

Tabel 1. Persen Inhibisi Pada Berbagai Konsentrasi

Sampel	100 ppm	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000 ppm	IC_{50} (ppm)
Ekstrak	50,66	54,24	60,08	66,29	69,30	46,76
N-Heksan	42,19	47,83	54,24	58,00	62,90	383,26
Etil asetat	51,41	56,69	60,83	66,10	74,77	28,79
Air	46,89	52,54	59,13	62,90	65,35	155,56
Metformin	53,11	56,50	61,77	68,93	76,84	6,61

Hasil pengujian ekstrak etanol dan fraksi daun benalu cengkeh menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki kemampuan menghambat enzim α-amilase yang ditandai dengan meningkatnya persentase inhibisi seiring peningkatan konsentrasi. Fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas penghambatan tertinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 28,79 ppm, diikuti ekstrak etanol sebesar 46,76 ppm, fraksi air sebesar 155,56 ppm, dan fraksi n-heksan sebesar 383,26 ppm.

Nilai IC_{50} yang lebih kecil menunjukkan aktivitas penghambatan yang lebih kuat, sehingga fraksi etil asetat merupakan fraksi yang paling potensial sebagai inhibitor α-amilase. Sementara itu, metformin sebagai kontrol positif memiliki nilai IC_{50} sebesar 6,61 ppm yang menunjukkan aktivitas penghambatan paling kuat. Kategori interpretasi nilai IC_{50} adalah sebagai berikut: < 50 µg/mL diklasifikasikan sebagai aktivitas penghambatan sangat kuat, 50-100 µg/mL termasuk kategori kuat, 101-250 µg/mL tergolong sedang, 251-500 µg/mL tergolong lemah, sedangkan nilai > 500 µg/mL dianggap tidak menunjukkan aktivitas antidiabetes [18].

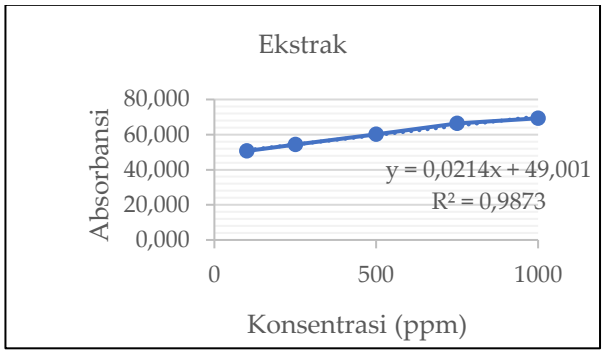
Pelarut etil asetat yang bersifat semi-polar mampu mengekstraksi senyawa-senyawa fenolik dan flavonoid dalam jumlah lebih tinggi dibandingkan fraksi lainnya [19]. Senyawa yang kemungkinan berperan dalam menginhibisi α-amilase yaitu luteolin dan hesperidin. Luteolin menunjukkan efek inhibisi yang lebih kuat terhadap α-amilase dengan nilai IC_{50} sebesar 85,94 µM. Kedua inhibitor luteolin dan hesperidin menunjukkan mekanisme inhibisi campuran (mixed inhibition), dengan nilai Ki masing-masing sebesar 27,64 ± 0,96 µM untuk luteolin dan 43,47 ± 1,37 µM untuk hesperidin [20].

Flavonoid diketahui memiliki aktivitas antidiabetes melalui berbagai mekanisme, antara lain sebagai antioksidan yang melindungi sel β pankreas dari kerusakan akibat stres oksidatif, meningkatkan sensitivitas insulin, serta menghambat enzim pencernaan karbohidrat seperti α-amilase dan α-glukosidase sehingga dapat memperlambat pemecahan pati menjadi glukosa. Selain itu, flavonoid dapat menghambat transporter glukosa di usus, meningkatkan sekresi insulin, dan membantu mengendalikan kadar glukosa darah [21,22]. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat daun benalu cengkeh memiliki potensi yang sangat baik sebagai sumber senyawa antidiabetes alami.

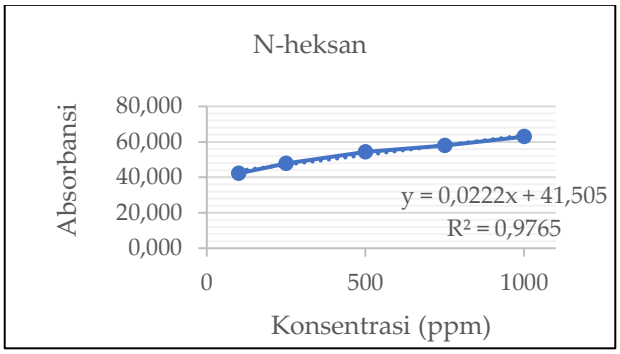
Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil yang diperoleh. Pengujian yang dilakukan masih terbatas pada kondisi in vitro, sehingga efektivitas dan aktivitas biologisnya dalam sistem in vivo belum dapat dipastikan. Selain itu, senyawa aktif spesifik yang berperan dalam aktivitas inhibisi belum diisolasi dan diidentifikasi, sehingga mekanisme penghambatan yang terjadi belum dapat dijelaskan secara mendalam. Penelitian ini juga belum mencakup pengujian toksisitas, sehingga profil keamanan dan potensi efek toksik dari bahan yang diuji belum dapat ditentukan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut melalui isolasi dan karakterisasi senyawa aktif, pengujian aktivitas secara in vivo, serta evaluasi toksisitas untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas dan keamanan penggunaannya.

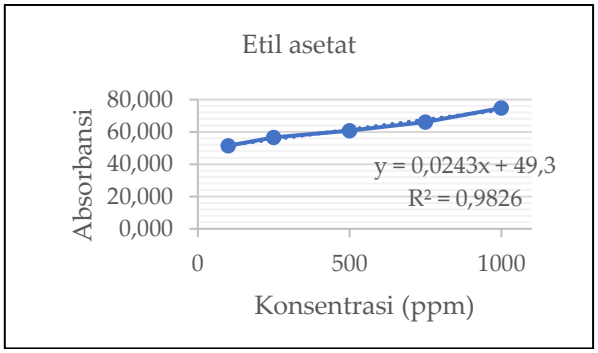
Electronic ISSN : 2656-3088
Homepage: https://www.journal-jps.com



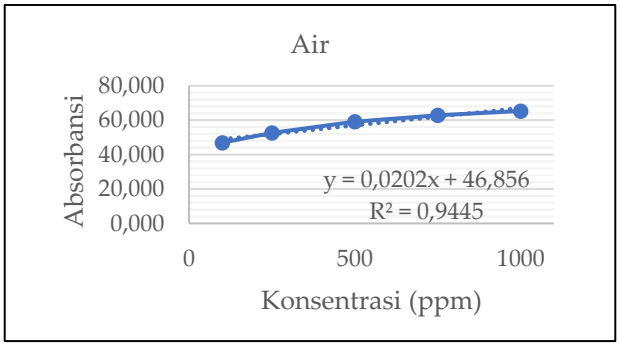
(a)



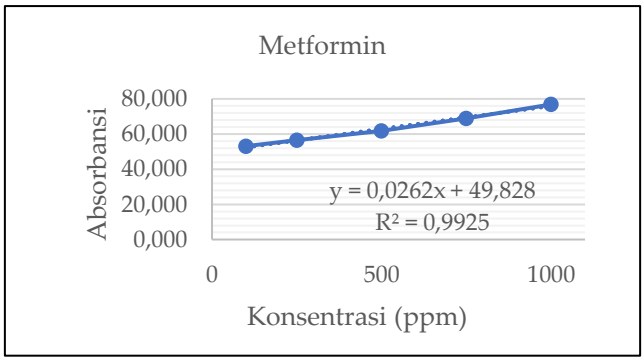
(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 1. (a) Kurva inhibisi enzim α-amilase ekstrak, (b) Kurva inhibisi enzim α-amilase fraksi N-heksan (c) Kurva inhibisi enzim α-amilase fraksi etil asetat, (d) Kurva inhibisi enzim α-amilase fraksi air, (e) Kurva inhibisi enzim α-amilase metformin.

Kesimpulan

Senyawa metabolit sekunder dalam fraksi etil asetat daun benalu cengkeh mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Fraksi air mengandung flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Fraksi n-heksan hanya mengandung flavonoid dan terpenoid, sedangkan ekstrak etanol mengandung flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Steroid tidak terdeteksi pada seluruh sampel. Seluruh fraksi daun benalu cengkeh memiliki aktivitas inhibisi terhadap enzim α-amilase. Hasil yang didapat pada fraksi etil sebesar 28,794 ppm dengan kategori sangat kuat, ekstrak etanol 46,756 ppm dengan kategori sangat kuat, fraksi air 155,560 ppm dengan kategori sedang, dan fraksi n-heksan 383,263 ppm dengan kategori lemah. Fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas inhibisi enzim α-amilase paling tinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 28,794 ppm, diikuti ekstrak etanol, fraksi air, dan fraksi n-heksan.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian dan penyusunan artikel ini.

Electronic ISSN : 2656-3088
Homepage: https://www.journal-jps.com

Referensi

[1]. Rawung, T., Posangi, J., & Nangoy, E. (2023). Efektivitas penggunaan empagliflozin terhadap nilai HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Med Scope J*, 5(2), 232–239.

[2]. Fortuna, T. A., Karuniawati, H., Purnamasari, D., & Purlinda, D. E. (2023). Faktor–faktor yang mempengaruhi komplikasi pada pasien diabetes mellitus di RSUD Dr. Moewardi. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(1), 27–35.

[3]. Dirir, A. M., Daou, M., Yousef, A. F., & Yousef, L. F. (2022). A review of alpha-glucosidase inhibitors from plants as potential candidates for the treatment of type-2 diabetes. *Phytochemistry Reviews*, 21(4), 1049–1079.

[4]. Febriyanti, R. M., Slikkerveer, L. J., Spaink, H. P., Lestari, K., & Saefullah, K. (2022). Ethnomedicinal study of Ubar Kampung for diabetes mellitus: Indigenous knowledge, belief, and practice of medicinal, aromatic, and cosmetic (MAC) plants in Sunda region, West Java, Indonesia. *Intl J Appl Pharm*, 14(5), 148–153.

[5]. Lekal, J. A., & Watuguly, T. (2017). Analisis kandungan flavonoid pada teh benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.). *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 3(2), 154-158.

[6]. Megawati, M., Fajriah, S., Supriadi, E., & Widiyarti, G. (2021). Kandungan fenolik dan flavonoid total daun *Macaranga hispida* (Blume) Mull. Arg sebagai kandidat obat antidiabetes. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 1-7.

[7]. Hasanah, R., & Purwanti, A. (2023). *Uji aktivitas ekstrak etil asetat kulit pisang tanduk (Musa acuminata x Musa balbisiana) sebagai antibakteri Propionibacterium acnes*. Doctoral dissertation. Universitas dr. Soebandi.

[8]. Anjaswati, D., Pratimasari, D., & Nirwana, A. P. (2021). Perbandingan rendemen ekstrak etanol, fraksi n-heksana, etil asetat, dan air daun bit (*Beta vulgaris* L.) menggunakan fraksinasi bertingkat. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 2(1), 32–37.

[9]. Majid, N., Majid, A., & Paulus, A. Y. (2022). Identifikasi golongan senyawa tanin, flafonoid, alkoloid dan saponin sebagai senyawa antibakteri pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) asal kota kupang. *CHMK Applied Scientific Journal*, 5(1), 1–7.

[10]. Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). Skrining fitokimia, kandungan flavonoid total, dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol tumbuhan *Selaginella doederleinii*. *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 141-153.

[11]. Alfiani, L. A. (2022). Uji aktivitas penghambatan enzim α–amilase oleh ekstrak herba ciplukan (*Physalis angulate* L) secara *in vitro*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(15), 335–346.

[12]. Nafis, M. J. A., Septiarini, A. D., & Irma, D. A. (2024). Uji aktivitas antidiabetes ekstrak dan fraksi daun jambu biji (Psidium guajava L.) secara in vitro menggunakan metode inhibisi enzim-amilase. Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Pangkalpinang, 12(1), 8-18.

[13]. Rahmatillah, A., Fitriawati, A., & Putri, A. F. K. (2025). Synergistic impact of the combination of moringa leaves and butterfly pea flowers infusion on cognitive enhancement. *Jurnal Farmasimed* (JFM), 8(1), 320-330.

[14]. Dandekar, P. D., Kotmale, A. S., Chavan, S. R., Kadlag, P. P., Sawant, S. V., Dhavale, D. D., & RaviKumar, A. (2021). Insights into the inhibition mechanism of human pancreatic α-amylase, a type 2 diabetes target, by dehydrodieugenol b isolated from *Ocimum tenuiflorum*. *ACS Omega*, 6(3), 1780-1786.

[15]. Blahova, J., Martiniakova, M., & Babikova, M. (2021). Pharmaceutical drugs and natural therapeutic products for the treatment of type 2 diabetes mellitus. *Pharmaceuticals*, 14(8), 806.

[16]. Liu, H., Zheng, C., Li, Z., Xia, X., Jiang, D., Wang, W., Zhang, R., & Xiang, X. (2023). Inhibitory mechanism of phenolic compounds in rapeseed oil on α-amylase and α-glucosidase: Spectroscopy, molecular docking, and molecular dynamic simulation. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 304, Article 123347.

[17]. Abdullah, N., Ischak, N. I., Alio, L., Salimi, Y. K., Aman, L. O., & Kilo, A. K. (2025). Inhibis enzim α-glukosidase dan α-amilase dari ekstrak metanol daun buhu (*Garuga floribunda* Decne) sebagai antidiabetes. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu pengetahuan Alam, Kebumian dan Angkasa*, 3(1), 114-130.

[18]. Munandar, N., & Handayani, R. (2025). Fraksinasi dan identifikasi senyawa polifenol biji kakao (*Theobroma cacao* L.) dan penghambatannya terhadap enzim α-amilase. *Chemistry Progress*, 18(2), 85–94.

[19]. Kumalasari, F., Hidayat, R., & Listiyani, T. A. (2026). Evaluation of sun protection factor value of water, ethyl acetate, and n-hexane fractions of ethanolic extract of crystal guava fruit (Psidium guajava L.) by

Electronic ISSN : 2656-3088
Homepage: https://www.journal-jps.com

UV-VIS spectrophotometry. *International Journal of Health, Engineering and Technology (IJHET)*, 4(6), 2399–2410.

[20]. Das, R., Kumar, A., Singh, V., Kayastha, A. M., & Singh, C. (2025). Mechanistic behavior of fenugreek α-amylase on starch hydrolysis upon interaction with Hesperetin and Luteolin probed by multispectroscopic and in silico approaches. *Food Chemistry*, 490, 145141.

[21]. Lam, T.-P., Tran, N.-V. N., Pham, L.-H. D., Lai, N. V.-T., Dang, B.-T. N., Truong, N.-L. N., Nguyen-Vo, S.-K., Hoang, T.-L., Mai, T. T., & Tran, T.-D. (2024). Flavonoids as dual-target inhibitors against α-glucosidase and α-amylase: A systematic review of in vitro studies. *Natural Products and Bioprospecting*, 14(1), 4.

[22]. Unuofin, J. O., & Lebelo, S. L. (2020). Antioxidant effects and mechanisms of medicinal plants and their bioactive compounds for the prevention and treatment of type 2 diabetes: an updated review. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2020(1), 1356893.

Electronic ISSN : 2656-3088
Homepage: https://www.journal-jps.com