

IDENTIFIKASI SENYAWA KIMIA DAN UJI AKTIVITAS INHIBISI ENZIM α -AMILASE EKSTRAK ETANOL AKAR TEMBELEKAN (*Lantana Camara L.*)

IN VITRO IDENTIFICATION OF CHEMICAL COMPOUNDS AND ACTIVITY TEST OF ALFA-AMYLASE ETHANOL EXTRACT OF *Lantana Camara L.* ROOT

Muhammad Andya Nurpatria¹, Muhtadi^{1*}

¹Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia
Jl. Achmad Yani, Tromol, Pabelan, Kartasura, Gatak, Pabelan, Sukoharjo, Kabupaten
Sukoharjo, Jawa Tengah 57162

*Email Corresponding: muhtadi@ums.ac.id

Submitted: 26 December 2022 Revised: 29 January 2023 Accepted: 13 February 2023

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan salah satu problematika kesehatan yang prevalensinya semakin bertambah, mempunyai resiko besar terjadi komplikasi, sampai dapat menyebabkan kematian. Peningkatan kadar gula didalam darah salah satu penyebabnya adalah aktivitas pemecahan pati dari enzim alfa-amilase yang merupakan produk dari kelenjar pankreas dan saliva. Tanaman herbal yang dilaporkan memiliki khasiat sebagai antidiabetes adalah akar tembelean. Fraksi dari akar tembelean (*Lantana camara L.*) mempunyai potensi sebagai pengobatan antihyperglikemia. Hasil riset menunjukkan ekstrak etanol tembelean dapat menurunkan kadar glukosa darah pada hewan uji dengan dosis 200 mg/Kg BB dan 400 mg/Kg BB. Metode spektrofotometri dipilih untuk melakukan pengujian terhadap aktivitas enzim α -amilase dengan cara mengukur absorbansi sisa substrat yang membentuk kompleks warna biru dengan iodine-iodida. Hasil identifikasi FTIR ekstrak etanol akar tembelean memiliki spektrum yang mirip dengan senyawa *coumaran* yaitu dengan adanya gugus alkana pada bilangan gelombang 2939,72 cm^{-1} dan 2920,54 cm^{-1} . Hasil Ekstrak akar tembelean mampu menghambat enzim α -amilase dengan nilai IC_{50} yaitu 35.345 ppm dengan kontrol positif pembanding acarbose 20.750 ppm. Hasil analisis uji T-test ditemukan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara IC_{50} acarbose dan IC_{50} ekstrak etanol akar tembelean dengan nilai $p\text{-value} < 0,05$.

Kata kunci : *Lantana camara L.*, Inhibisi, enzim α -amilase, Spektrofotometer UV-Vis, *In Vitro*

ABSTRAK

One of the health problems whose prevalence is increasing, has a great risk of complications occurring, which can lead to death, namely diabetes mellitus. One of the causes of increased blood sugar levels is the starch-breaking activity of the alpha-amylase enzyme, which is a product of the pancreas and salivary glands. Herbal plants that are reported to have anti-diabetic properties are Lantana Camara L. roots. The fraction of root Lantana Camara L. root has the potential as an antihyperglycemic treatment. The research results showed that the ethanol extract of Lantana Camara L. could reduce blood glucose levels in test animals at doses of 200 mg/Kg BW and 400 mg/Kg BW. The spectrophotometric method was chosen to test the activity of the α -amylase enzyme by the remaining substrate's absorbance, forming

which forms a blue complex with iodine-iodide. The results of the FTIR identification of the ethanol extract of the *Lantana camara* L root have a spectrum similar to that of the coumaran compound, namely in the presence of alkane groups at wave numbers 2939.72 cm^{-1} and 2920.54 cm^{-1} . Results *Lantana Camara* L. inhibited the α -amylase enzyme with an IC_{50} value of 35,345 ppm with a,345 ppm with acarbose positive control comparison of 20,750 ppT-test analysis results indicated there was a significant difference between the IC_{50} of acarbose and the IC_{50} of the ethanol extract of *Lantana Camara* L. root with a p-value <0.05 .

Keywords: *Lantana camara* L., Inhibition, α -amylase enzyme, UV-Vis Spectrophotometer, In Vitro

PENDAHULUAN

Salah satu problematika kesehatan yang prevalensinya semakin bertambah, mempunyai resiko besar terjadi komplikasi, sampai dapat menyebabkan kematian yaitu penyakit Diabetes Melitus (Bonger *et al.*, 2018). Penyakit Diabetes Melitus terjadi ketika konsentrasi gula pada darah melebihi nilai normal (Hiperglikemia). Hal itu, disebabkan karena kekurangan insulin atau insulin dalam tubuh sudah tidak efektif (Cho *et al.*, 2018). Gejala dari penyakit Diabetes Melitus yang umum yaitu polydipsia, polyuria, polifagia, penglihatan kabur, dan penurunan berat badan (Agiostratidou *et al.*, 2017). Di Indonesia diperkirakan sekitar 50% penderita diabetes belum terdiagnosis. Selain itu, hanya dua pertiga dari yang tidak terdiagnosis yang menjalani pengobatan, baik farmakologis maupun nonfarmakologis. WHO dan IDF (International Diabetes Federation) memprediksikan peningkatan prevalensi diabetes mencapai 2 sampai 3 kali lipat pada tahun 2030 sehingga banyak penelitian dalam pencegahan dan pengelolaan diabetes serta komplikasinya (Muhtadi, Primianti, *et al.*, 2015).

Informasi yang diperoleh dari masyarakat buton menyatakan bahwa akar tembelekan memiliki kasiat sebagai obat antidiabetes. Di negara Korea, Cina, India, dan Meksiko akar tembelekan digunakan sebagai obat herbal untuk pengobatan diabetes yang manjur (Bhuvaneswari & Giri, 2018). Tanaman herbal yang sudah terbukti dapat mengatasi masalah diabetes adalah tembelekan. Akar *Lantana camara* kaya akan asam olenolat, sebuah triterpenoid hepatoprotektif dan translakton yang mengandung triterpene mempunyai aktivitas penghambatan trombin. Triterpenoid pentasiklik menunjukkan perhatian untuk penelitian obat untuk anti-kanker, anti-mikroba, AIDS, aktivitas anti-inflamasi dan mengandung Lantadene - A, B, C, asam oleanolic (Sciences, 2016).

Senyawa aktif seperti quercetin, rutin, dan fisetin ekstrak akar tembelekan menurunkan kadar glukosa darah, serta membantu meregenerasi sel pada pulau Langerhans (Patel, 2019). Senyawa tersebut menunjukkan aktivitas anti-oksidan yang baik dan dapat meningkatkan fungsi sel beta dan meningkatkan sekresi insulin dari pulau Langerhans di pankreas yang dapat dianggap sebagai pengobatan alternatif yang baik untuk pasien diabetes. Quercetin dianggap menghasilkan peningkatan level glukokinase sehingga mendorong sintesis glikogen yang mengurangi ekspresi glukosa 6-fosfatase dan ekspresi gen fosfo-enolpiruvat karboksi-kinase, sehingga mengakibatkan penghambatan gluconeogenesis (Venkatesh S *et al.*, 2021). Akar tanaman tembelekan terbukti dapat menurunkan glukosa darah secara in-vivo selain itu juga memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi (Sulistiani *et al.*, 2016). Senyawa-senyawa yang dapat menurunkan glukosa darah dengan cara menghambat aktivitas enzim α -glukosidase yaitu quercetin, rutin, kaempferol, isorhamnetin, Fisetin, dan Morin (Ved, Akash; Arsi, Tarannum; Prakash, Om; Gupta, 2018).

Riset tentang pengobatan herbal antidiabetes sangat diperlukan. Alasannya penggunaan herbal sudah mencapai 80% pada populasi dunia, namun perlu dievaluasi secara ilmiah (Bahmani *et al.*, 2014). Pada penelitian sebelumnya, sitosterol digunakan sebagai senyawa antioksidan dan antidiabetes. Sitosterol secara signifikan meningkatkan translokasi dalam sel L6. Sitosterol secara signifikan meningkatkan IR dan metabolisme lipid pada tikus. Setelah 4 minggu pengobatan dengan sitosterol konsentrasi insulin serum bertambah, dan sensitivitas insulin meningkat dengan Sitosterol (Sanjay Kumar Karan, 2012).

Telah dilakukan riset mengenai aktivitas farmakologi tanaman tembelean. Aktivitas antihiperqlikemik ekstrak tembelean dilaporkan pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan. Pemberian ekstrak (400 mg/kg BB) secara oral menghasilkan penurunan kadar glukosa darah hingga 121,94 mg/dl. Aktivitas hipoglikemik ekstrak metanol buah tembelean dilaporkan pula pada tikus diabetes (tikus Wistar albino) yang diinduksi streptozotocin. Terapi ekstrak pada dosis 100 dan 200 mg / kg BB menyebabkan penurunan kadar glukosa serum tergantung dosis pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin. Selain itu, peningkatan profil HbA1c, berat badan, dan regenerasi sel hati terlihat setelah pemberian ekstrak (Kalita *et al.*, 2012). Pengobatan diabetes melitus telah menghabiskan dana yang besar tiap tahun.

Makin banyaknya obat paten untuk Diabetes Melitus, biaya pengobatan juga semakin mahal dan tidak terjangkau terutama bagi di negara berkembang. Penggunaan obat yang sudah umum seperti Biguanid dan Sulfonilurea dibatasi oleh sifat farmakokinetiknya dan efek samping yang mengiringinya. Secara garis besar, riset tentang bukti ilmiah dari kasiat akar tembelean masih minim publikasi serta kasiat dari akar tanaman tembelean banyak yang belum diesplorasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi ekstrak akar tembelean dan mengidentifikasi sebagai antidiabetes. Penelitian ini diharapkan menjadi studi pendahuluan yang sistematis untuk pemanfaatan ekstrak akar tembelean.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat kaca, oven, seperangkat alat maserasi, waterbath, Rotary Evaporator IKA RV 10, chamber, Spektrofotometri Fourier-Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR) Perkin Elmer, spektrofotometri UV-Vis Shimadzu, pH meter Hanna.

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah akar tembelean, etanol 96%, etil asetat, n-hexan, aquades, natrium fosfat, natrium hidroksida, kalium idodida, iodin, enzim α -amilase, dan acarbose.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Serbuk Simplisia

Akar tanaman tembelean (*Lantana camara* L.) dikumpulkan, selanjutnya disortasi basah, dan ditimbang. Akar tanaman tembelean (*Lantana camara* L.) dibersihkan dengan air sampai bersih. Lakukan pengeringan menggunakan oven pada suhu 30-50°C. Selanjutnya akar tanaman tembelean (*Lantana camara* L.) disortasi kering untuk memisahkan tanaman yang tidak digunakan yang masih ada pada simplisia kering. Kemudian dihaluskan sampai menjadi serbuk simplisia (Hussain *et al.*, 2016).

2. Pembuatan ekstrak

Serbuk simplisia akar tembelean yang sudah dihaluskan sebanyak 500 gram dimaserasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh disaring dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental. Setelah itu dilakukan perhitungan rendemen.

3. Identifikasi Senyawa Aktif dengan Spektrofotometri FT-IR

Akar tembelean diambil 1 tetes. Sampel tersebut ditetaskan pada Spektrofotometri FT-IR. Diukur serapan infra merah pada Panjang gelombang 4000-450 cm⁻¹ (Patil *et al.*, 2015).

4. Uji penghambatan enzim α -amilase

a. Pembuatan Larutan

1) Larutan Dapar Fosfat

Sebanyak 76 mg natrium fosfat (NaH₂PO₄) dilarutkan dalam aquades 100 mL. Sebanyak 216 mg natrium hidroksida dilarutkan dalam 100 mL aquadest. Larutan dapar dilakukan pencampuran 16,5 mL natrium hidroksida dan 50 mL natrium fosfat sampai menjadi dapar fosfat pH 7 (Salamah & Farahana, 2014).

2) Larutan Enzim α -Amilase

- Sebanyak 20 mg enzim α -Amilase dilarutkan dalam 10 mL dapar fosfat pH 6,9 ([Safamansouri et al., 2014](#)).
- 3) Larutan Amilum Solani 1%
Sebanyak 1 gr amylum solani dilarutkan dalam 100 mL dapar fosfat pH 6,9 dengan cara dipanaskan hingga larut ([Safamansouri et al., 2014](#)).
 - 4) Larutan Iodin 0,5%
Sebanyak 0,75gram kalium iodida (KI) dilarutkan menggunakan aquades 50 mL dipanaskan hingga larut dan 0,5gram iodine (I) dilarutkan menggunakan aquades 50 mL dipanaskan larut. Jika sudah larut dicampurkan menjadi satu ([Wirasti et al., 2021](#)).
 - 5) Pembuatan Larutan Baku Acarbose
Larutan pembanding acarbose dibuat sebanyak 5 konsentrasi yaitu 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Larutan induk 2000 ppm dibuat dengan cara melarutkan 1 tablet acarbose 100 mg yang sudah digerus dalam aquadest menggunakan labu ukur 50 mL. Pengenceran konsentrasi 30 ppm diencerkan dari larutan acarbose sebanyak 500 μ L, 80 ppm diencerkan dari larutan acarbose sebanyak 400 μ L, 60 ppm diencerkan dari larutan acarbose sebanyak 300 μ L, 40 ppm diencerkan dari larutan acarbose sebanyak 200 μ L, 20 ppm diencerkan dari larutan acarbose sebanyak 100 μ L, dan masing-masing konsentrasi ditambahkan aquades sampai 10 mL.
 - 6) Pembuatan Larutan Ekstrak akar Tembelekan (*Lantana camara* L.)
Ekstrak akar tembelekan dibuat sebanyak 5 konsentrasi yaitu 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Larutan induk 1000 ppm dibuat dengan cara melarutkan sebanyak 25 mg isolat aktif daun mareme dalam DMSO menggunakan labu ukur 25 mL. Pengenceran konsentrasi 100 ppm diencerkan dari larutan sampel sebanyak 1000 μ L, 80 ppm diencerkan dari larutan sampel sebanyak 800 μ L, 60 ppm diencerkan dari larutan sampel sebanyak 600 μ L, 40 ppm diencerkan dari larutan sampel 400 μ L, 20 ppm diencerkan dari larutan sampel sebanyak 200 μ L larutan, dan masing-masing konsentrasi ditambahkan DMSO sampai 10 mL ([Chen et al., 2004](#)).
- b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ_{max})
Sebanyak 500 μ L amylum solani 1% dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 500 μ L acarbose dengan konsentrasi terkecil (20 ppm), setelah itu ditambahkan 500 μ L enzim α -amilase, dan ditambahkan 500 μ L dapar fosfat pH 7. Campuran larutan digojok dan di vortex sampai homogen dan diinkubasi pada suhu 40°C selama 30 menit dan ditambahkan indikator iodine 50 μ L. Absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 400-600 nm.
 - c. Pengujian *Operating Time*
Sebanyak 500 μ L amylum solani 1% dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 500 μ L acarbose dalam konsentrasi terkecil (20 ppm) dan ditambahkan 500 μ L enzim α -amilase. Selanjutnya tambahkan 500 μ L dapar fosfat pH 7. Gojok dan divortex sampai homogen, lalu diinkubasi pada suhu 40°C. Ukur deret waktu 1-30 menit, kemudian tambahkan indikator iodine sebanyak 50 μ L. Absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV pada λ_{max} 593 nm.
 - d. Pengujian Kontrol Blanko
Sebanyak 500 μ L amylum solani 1% dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 500 μ L dapar fosfat pH 7. Campuran dikocok dan divortex sampai homogen, selanjutnya diinkubasi pada suhu 40°C selama 30 menit. Absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ_{max} 593 nm.
 - e. Uji Penghambatan Kontrol Positif
Sebanyak 500 μ L amylum solani 1% dimasukkan kedalam tabung reaksi. Larutan acarbose diambil sebanyak 500 μ L pada masing-masing konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Tambahkan 500 μ L enzim α -amilase dan 500 μ L dapar fosfat pH 7. Campuran larutan digojok dan divortex sampai homogen, diinkubasi pada suhu 40°C selama 30 menit dan ditambahkan indikator

iodin 50 μL . Absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV pada λ_{max} 593 nm.

- f. Uji Penghambatan Enzim α -Amilase Isolat Aktif Akar Tembelean (*Lantana camara* L.)

Sebanyak 500 μL amylum solani 1% dimasukkan kedalam tabung reaksi. Sampel (Fraksi dan isolat aktif) diambil sebanyak 500 μL pada masing-masing konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Tambahkan 500 μL enzim α -amilase, dan ditambahkan 500 μL buffer fosfat pH 7. Campuran larutan digojok dan di vortex sampai homogen, diinkubasi pada suhu 40°C selama 30 menit dan ditambahkan indikator iodin 50 μL . Absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV pada λ_{max} 593 nm (Jawonisi & Adoga, 2015).

Analisis Data

Data hasil uji daya hambat α -glukosidase berupa persentase yang ditunjukkan pada beberapa konsentrasi yang dianalisis menggunakan T-Test dengan program SPSS, teknik uji rerata dengan sebaran t pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi

Hasil determinasi tanaman tembelean menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah benar akar tembelean dengan kunci determinasi sebagai berikut : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-16a-(Golongan 10. Daun tunggal, letak berhadapan)-239b-243b-244b-248b-249b-249b-250b-266b-267b-268b-271b-(Fam. Verbenaceae)-(Genus: *Lantana*)-(Species: *Lantana camara* L.).

Hasil determinasi dapat dideskripsikan tembelean tergolong ke dalam tanaman perdu atau tanaman setengah merambat, cabangnya banyak, rantingnya berbetuk segi empat, terdapat varietas yang berduri dan tidak berduri yang tumbuh setinggi kurang lebih 2 meter, daunnya berbentuk tunggal, dan duduk saling berhadapan, berbentuk bulat seperti telur, ujungnya meruncing, dan pinggirnya bergerigi, tulang daunnya menyirip, pada permukaan atas berambut banyak, sehingga terasa kasar, pada bagian bawah memiliki rambut yang jarang, bunganya berada dalam rangkaian bersifat rasemos, memiliki berbagai warna yang cantik seperti: warna putih, merah muda, kuning, jingga dan lain-lain, buahnya seperti buah buni yang berwarna hitam mengkilat jika sudah matang.

2. Hasil Pembuatan Ekstraksi

Metode pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan selama 3 hari. Pengadukan dilakukan bertujuan untuk menghomogenkan larutan selama proses maserasi agar senyawa tertarik lebih optimal (Desiana et al., 2016). Sebagai pelarut digunakan etanol 96% karena bersifat polar, sehingga dapat menarik senyawa aktif yang diperkirakan memiliki aktivitas penghambatan terhadap α -amilase, seperti halnya acarbose yang juga bersifat polar (pseudotetrasakarida). Campuran alkohol dengan air merupakan pelarut yang mempunyai kemampuan ekstraksi tinggi untuk hampir semua senyawa bahan alam. Etanol juga tidak bereaksi dengan senyawa yang diekstrak atau senyawa lain yang ada di tanaman. Hasil ekstraksi akar tembelean dapat dilihat pada **Tabel I**.

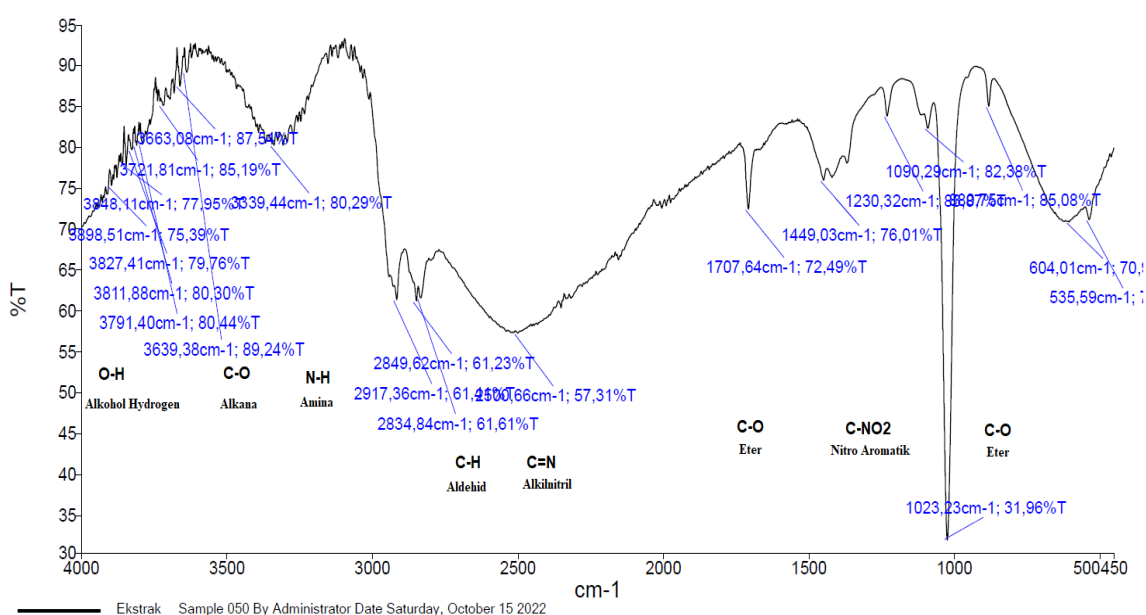
Tabel I. Hasil Ekstraksi Akar Tembelean

Bobot Serbuk	Bobot Ekstrak	Rendemen	Karakteristik		
			Bentuk	Warna	Bau
500 gram	139,52 gram	27,90%	Kental	Hitam	Khas

Hasil ekstrak akar tembelean diperoleh sebanyak 139,52 gram dengan perhitungan rendemen yaitu 27,90%. Hasil ekstrak tersebut sudah sesuai dengan ketentuan rendemen yang baik yaitu memiliki nilai > 10 % dari berat ekstrak (Nugroho *et al.*, 2016).

3. Identifikasi Senyawa Menggunakan FTIR

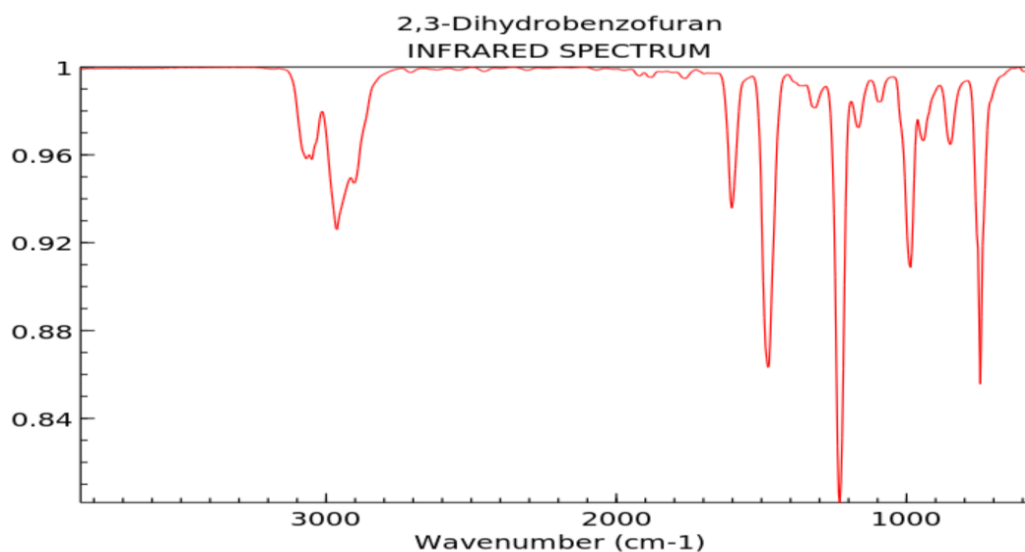
Hasil analisis pada ekstrak akar tembelean menggunakan spektrofotometri infra merah dapat dilihat pada **Gambar 1**.

**Gambar 1. FTIR Ekstrak Etanol Akar Tembelean**

(Dokumentasi Pribadi)

Hasil analisis pada sampel ekstrak menggunakan spektrofotometri infra merah memberikan serapan dengan bilangan gelombang sebesar 3898,51 cm⁻¹ sampai 3663,08 cm⁻¹ dengan transmittan 75,39% dan 87,54% dinyatakan sebagai gugus O-H (Alkohol Hydrogen). Pada bilangan gelombang 3639,38 cm⁻¹, dengan transmittan 89,24 % dinyatakan sebagai gugus C-O (Alkana). Pada bilangan gelombang 3339,44 cm⁻¹ dengan transmittan 80,29 % dinyatakan sebagai gugus N-H (Amina). Pada bilangan gelombang 2917,36 cm⁻¹, 2849,62 cm⁻¹ dan 2834,84 cm⁻¹ dengan transmittan 61,41 %, 61,23% dan 61,61% dinyatakan sebagai gugus C-H (Aldehid). Pada bilangan gelombang 2500,66 cm⁻¹ dengan transmittan 57,31% dinyatakan sebagai gugus C=N (Alkilnitrit). Pada bilangan gelombang 1707,64 cm⁻¹ dengan transmittan 72,49% dinyatakan sebagai gugus C=O (Eter). Pada bilangan gelombang 1449,03 cm⁻¹ dengan transmittan 76,01% dinyatakan sebagai gugus C-N-O2 (Nitro Aromatik). Pada bilangan gelombang 1230,32 cm⁻¹ dengan transmittan 83,87% dinyatakan sebagai gugus C-O (Eter). Berdasarkan hasil spektrum infra merah dari senyawa ekstrak akar tembelean memiliki spektrum yang mirip dengan senyawa coumaran yaitu dengan

adanya gugus alkana pada bilangan gelombang $2939,72\text{ cm}^{-1}$ dan $2920,54\text{ cm}^{-1}$. Hasil spektrum coumarin dapat dilihat pada **Gambar 2**.



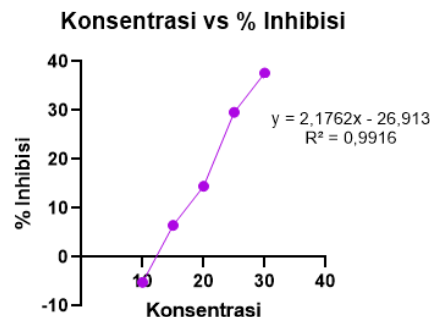
Gambar 2. Spektrum Coumaran

(<https://webbook.nist.gov>)

4. Uji Aktivitas Penghambatan

Pengujian aktivitas enzim dilakukan secara *in vitro*. Pengujian ini didasari oleh pemecahan substrat untuk menghasilkan produk berwarna yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang yang telah ditentukan (Shah *et al.*, 2020). Pada saat pengujian digunakan berbagai konsentrasi untuk dapat melihat pengaruh penambahan konsentrasi sampel terhadap peningkatan aktivitas penghambatan α -amilase. Konsentrasi yang digunakan adalah 10 ppm; 15 ppm; 20 ppm; 25 ppm; 30 ppm. Sebelum melakukan pengujian optimasi metode dilakukan terlebih dahulu dengan menentukan panjang gelombang maksimum yang bertujuan untuk melihat serapan maksimum dari hasil reaksi larutan uji. Pengukuran panjang gelombang maksimum perlu dilakukan karena pada tahap ini memiliki kepekaan yang tinggi, sehingga perubahan absorbansi untuk setiap konsentrasi adalah paling besar, absorbansi dibaca pada panjang gelombang 400-800 nm. Pengujian dilanjutkan dengan penentuan *operating time* (OT) bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil (Irawan, 2019). Didapatkan hasil panjang gelombang maksimum 544 nm dengan nilai absorbansi 0,566 dan OT 12 menit dengan nilai absorbansi 0,562. Hasil yang diperoleh dapat di lihat pada

Gambar 3 dan Tabel II.



Gambar 3. Grafik Konsentrasi vs % Inhibisi Ekstrak Akar Tembelean

Tabel II. Uji Penghambatan Ekstrak *Lantana Camara* L. terhadap enzim α -amilase

Konsentrasi (ppm)	$\bar{x} \pm SD$	% Inhibisi	IC ₅₀ (µg/mL)
10	0.206 ± 0.003	-5.1864	35.345
15	0.231 ± 0.002	6.4841	
20	0.253 ± 0.004	14.4928	
25	0.307 ± 0.005	29.6095	
30	0.347 ± 0.009	37.6561	
Blanko	0.216 ± 0.006		

Pada pengujian aktivitas penghambatan enzim terdapat beberapa kelompok uji yang akan diberikan perlakuan. Kelompok tersebut adalah kelompok blanko kontrol positif dan kontrol negatif, dan sampel control positif dan negatif. Kelompok ini memiliki tujuannya masing-masing, yaitu kelompok blanko bertujuan untuk mengetahui aktivitas enzim dalam memecah substrat yaitu pati kentang tanpa dihambat oleh ekstrak, kelompok kontrol blanko untuk mengetahui apakah pelarut memiliki aktivitas tanpa menambahkan ekstrak dan enzim, kelompok sampel bertujuan untuk mengetahui aktivitas penghambatan oleh sampel salam terhadap enzim alfa amilase, dan kelompok kontrol sampel bertujuan untuk mengetahui aktivitas sampel tanpa menambahkan enzim.

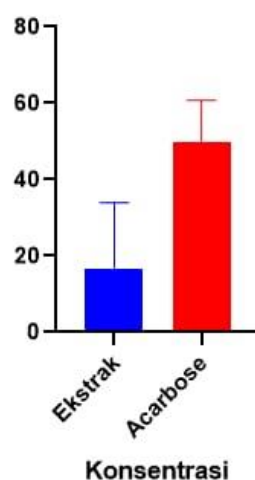
Berdasarkan hasil uji inhibisi enzim α -amilase dari sampel ekstrak etanol akar tembelean memiliki nilai IC₅₀ kuat yaitu 35.345 µg/mL. Hal tersebut menandakan ekstrak etanol masih berupa ekstrak kasar yang mengandung lebih dari satu senyawa untuk menghambat aktivitas α -amilase.

Tabel III. Uji Penghambatan Acarbose terhadap enzim α -amilase

Konsentrasi (ppm)	$\bar{x} \pm SD$	% Inhibisi	IC ₅₀ (µg/mL)
10	0.318 ± 0.003	35.7068	20.750
15	0.355 ± 0.003	42.2932	
20	0.422 ± 0.003	51.5008	
25	0.500 ± 0.006	59.0667	
30	0.524 ± 0.003	60.9415	

Blanko	0.205 ± 0.003
--------	-------------------

Prinsip pengujian sampel yaitu semakin aktif ekstrak yang digunakan, maka semakin sedikit pati yang terhidrolisis sehingga glukosa yang dihasilkan semakin sedikit, karena ekstrak dapat menghambat aktivitas enzim α -amilase. Aktivitas enzim α -amilase yang dihambat oleh ekstrak tidak dapat bereaksi dengan substrat amilum, sehingga intensitas warna yang dihasilkan akan semakin berkurang (Wirasti *et al.*, 2021). Sampel yang paling aktif yaitu isolat yang menunjukkan % inhibisi yang paling besar. Pengujian sampel diawali dengan menghitung % inhibisi dari masing-masing konsentrasi ekstrak, fraksi, isolat akar tembelean dan pembanding yaitu acarbose. Nilai % inhibisi menunjukkan kemampuan sampel dalam konsentrasi tertentu dapat menghambat aktivitas enzim α -amilase. Hasil perbandingan % inhibisi acarbose dengan ekstrak akar tembelean dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Grafik perbandingan Ekstrak dengan Acarbose

Berdasarkan hasil perbandingan antara sampel ekstrak akar tembelean dengan pembanding dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol akar tembelean mempunyai aktivitas inhibitor α -amilase sehingga mampu untuk menghambat kerja enzim α -amilase. Potensi antidiabetes dimediasi melalui antiperoksidasi, penghambatan aktivitas enzim α -amilase yang bertanggung jawab untuk konversi karbohidrat kompleks menjadi glukosa, peningkatan kandungan glikogen hati, stimulasi sekresi insulin, dan perbaikan sekresi sel beta pancreas (Muhtadi, Haryoto, *et al.*, 2015). Aktivitas inhibitor α -amilase acarbose lebih baik dari sampel uji ekstrak, fraksi dan isolat akar tembelean. Semakin tinggi konsentrasi sampel yang digunakan maka semakin tinggi aktivitas penghambatan enzim (Sri *et al.*, 2019). Berdasarkan data yang diperoleh dilakukan analisis data yaitu menggunakan uji T-Test untuk mengetahui perbedaan antar kelompok rata-rata aktivitas dari ekstrak etanol akar embelean dan acarbose menunjukkan bahwa kedua kelompok tersebut memiliki nilai yang homogen ditandai dengan nilai signifikansi $>0,05$. Untuk uji T-Test apabila nilai signifikansi $<0,05$ menunjukkan nilai rata-rata antar kelompok memiliki perbedaan yang bermakna, sehingga disimpulkan bahwa kedua kelompok tersebut memiliki perbedaan yang bermakna.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol akar tembelean memiliki aktivitas dalam menghambat enzim α -amilase secara *in vitro* dengan nilai IC_{50} penghambatan pada konsentrasi $35.345 \mu\text{g/mL}$. Serta nilai rata-rata IC_{50} kontrol positif acarbose sebesar $20.750 \mu\text{g/mL}$. Hasil spektrum infra merah dari senyawa ekstrak akar tembelean memiliki spektrum yang mirip dengan senyawa

coumarin. Hasil analisa statistik yang dilakukan pada nilai IC₅₀ ditemukan bahwa ekstrak etanol akar tembelekan dan acarbose memiliki perbedaan yang bermakna secara statistik dengan $p\text{-value} < 0,05$.

DAFTAR PUSTAKA

- Agiostratidou, G., Anhalt, H., Ball, D., Blonde, L., Gourgari, E., Harriman, K. N., Kowalski, A. J., Madden, P., McAuliffe-Fogarty, A. H., McElwee-Malloy, M., Peters, A., Raman, S., Reifschneider, K., Rubin, K., & Weinzimer, S. A. (2017). Standardizing clinically meaningful outcome measures beyond HbA1c for type 1 diabetes: A consensus report of the American Association of Clinical Endocrinologists, the American Association of Diabetes Educators, the American Diabetes Association, the Endo. *Diabetes Care*, 40(12), 1622–1630. <https://doi.org/10.2337/dc17-1624>
- Bahmani, M., Zargaran, A., Rafieian-Kopaei, M., & Saki, K. (2014). Ethnobotanical study of medicinal plants used in the management of diabetes mellitus in the Urmia, Northwest Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 7(S1), S348–S354. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(14\)60257-1](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(14)60257-1)
- Bhuvaneswari, E., & Giri, R. S. (2018). Physicochemical and phytochemical screening in *Lantana camara* leaves. ~ 1962 ~ *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(6), 1962–1966.
- Bonger, Z., Shiferaw, S., & Tariku, E. Z. (2018). Adherence to diabetic self-care practices and its associated factors among patients with type 2 diabetes in addis Ababa, Ethiopia. *Patient Preference and Adherence*, 12, 963–970. <https://doi.org/10.2147/PPA.S156043>
- Chen, H., Yan, X., Lin, W., Zheng, L., & Zhang, W. (2004). A new method for screening α -glucosidase inhibitors and application to marine microorganisms. *Pharmaceutical Biology*, 42(6), 416–421. <https://doi.org/10.1080/13880200490885987>
- Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., Huang, Y., da Rocha Fernandes, J. D., Ohlrogge, A. W., & Malanda, B. (2018). IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 138, 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023>
- Desiana, T., Sudirman, A., & Juniarti, D. E. (2016). Daya Antibakteri Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri* linn) Terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis* (Antibacterial Activity Of *Phyllanthus niruri* linn Extract Against *Enterococcus faecalis* Bacteria). *Conservative Dentistry Journal*, 6(2), 99. <https://doi.org/10.20473/cdj.v6i2.2016.99-104>
- Hussain, A., Bose, S., Wang, J. H., Yadav, M. K., Mahajan, G. B., & Kim, H. (2016). Fermentation, a feasible strategy for enhancing bioactivity of herbal medicines. *Food Research International*, 81(November), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.12.026>
- Irawan, A. (2019). Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44750>
- Jawonisi, I. O., & Adoga, G. I. (2015). Hypoglycaemic and Hypolipidaemic Effect of Extract of *Lantana camara* Linn. Leaf on Alloxan Diabetic Rats. *Journal of Natural Sciences Research* Wwww, 5(8), 2225–2921.
- Kalita, S., Kumar, G., Karthik, L., & Rao, K. V. B. (2012). A review on medicinal properties of *lantana camara* linn. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 5(6), 711–715.
- Muhtadi, Haryoto, Azizah, T., Suhendi, A., & Yen, K. H. (2015). Antidiabetic and antihypercholesterolemic activities of *Citrus sinensis* peel: In vivo study. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 5(5), 382–385. <https://doi.org/10.5455/njppp.2015.5.2807201561>
- Muhtadi, Primarianti, A. U., & Sujono, T. A. (2015). Antidiabetic Activity of Durian (*Durio Zibethinus* Murr.) and Rambutan (*Nephelium Lappaceum* L.) Fruit Peels in Alloxan Diabetic Rats. *Procedia Food Science*, 3(February), 255–261. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.01.028>
- Nugroho, A., Rahardianingtyas, E., Bagus, D., Putro, W., & Wianto, R. (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis*). *Media Litbangkes*, 26(2), 77–84.

- Patel, J. (2019). *Phytochemicals and Pharmacological Activities of Lantana Camara Linn*. *Phytochemicals and Pharmacological Activities of Lantana Camara Linn*. 2(November 2010), 418–422.
- Patil, G., Khare, A. B., Huang, K. F., & Lin, F. M. (2015). Bioactive chemical constituents from the leaves of Lantana Camara L. *Indian Journal of Chemistry - Section B Organic and Medicinal Chemistry*, 54B(5), 691–697. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4247.4402>
- Safamansouri, H., Nikan, M., Amin, G., Sarkhail, P., Gohari, A. R., Kurepaz-Mahmoodabadi, M., & Saeidnia, S. (2014). α -Amylase inhibitory activity of some traditionally used medicinal species of Labiatae. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 13(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s40200-014-0114-1>
- Salamah, N., & Farahana, L. (2014). Uji AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL HERBA PEGAGAN (*Centella asiatica* (L.) Urb) DENGAN METODE FOSFOMOLIBDAT. *Pharmaciana*, 4(1). <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v4i1.394>
- Sanjay Kumar Karan,. (2012). Isolation of β -sitosterol and evaluation of antidiabetic activity of *Aristolochia indica* in alloxan-induced diabetic mice with a reference to in-vitro antioxidant activity. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(7), 1219–1223. <https://doi.org/10.5897/jmpr11.973>
- Sciences, P. (2016). *Isolation and Characterization of Chemical Constituents of Aerial Parts*. January 2012.
- Shah, M. M., Alharby, H., & Hakeem, K. R. (2020). Lantana camara: A Comprehensive Review on Phytochemistry, Ethnopharmacology and Essential Oil Composition. *Letters in Applied NanoBioScience*, 9(3), 1199–1207. <https://doi.org/10.33263/lianbs93.11991207>
- Sri, P., Wijanarka, Raharja Budi, & Anggraeni, V. (2019). Aktivitas Inhibitor α -Amilase Ekstrak Etanol Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* L.) α -Amilase Activity Extract Ethanol Of Brotowali Plant (*Tinospora crispa* L.). *Bioma*, 21(2), 1410–8801.
- Sulistiani, O. D., Kartika, R., & Sitorus, S. (2016). Uji Antihyperglikemik Ekstrak Etanol Akar Tembelekan (*Lantana camara* L.) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Atomik*, 01(1), 55–60.
- Ved, Akash; Arsi, Tarannum; Prakash, Om; Gupta, A. ; . (2018). *Ijpsr. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 9(1), 37–43. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9\(1\).37-43](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9(1).37-43)
- Venkatesh S, Latha R, Anaswara R Nath, Jincy T C, Muhammed Shibli P C, & Suresh A. (2021). Anti-hyperglycemic and Anti-oxidant activities of Ethanolic extract of Lantana camara Leaves. *International Journal of Frontiers in Life Science Research*, 1(2), 005–015. <https://doi.org/10.53294/ijflsr.2021.1.2.0043>
- Wirasti, W., Lestari, T., & Isyti'aroh, I. (2021). Penghambatan Ekstrak Daun Kremah (*Alternanthera sessilis*) Terhadap Enzim α -amilase secara In-Vitro. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(1), 68–74. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v18i01.14657>

