

In Vitro Inhibition Test Of α -Glucosidase Enzyme Against Ethanol Extract Of Akar Jarak Merah (*Jatropha Gossypifolia* L.)

Haryoto[✉], Ghoitsa Nabila Shofa

Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

[✉] har254@ums.ac.id

Abstract

Diabetes mellitus is a metabolic disorder of carbohydrates, fats and proteins caused by a reduction in insulin secretion or a decrease in tissue sensitivity to insulin. Acarbose is one of the drugs to treat diabetes mellitus, especially type II diabetes. Acarbose works by inhibiting the activity of the α -glucosidase enzyme in the intestines. Inhibition of the α -glucosidase enzyme causes delayed absorption and digestion of glucose, which prevents an increase in post-prandial sugar levels. Synthetic antidiabetic drugs such as acarbose that are used for a long period of time can cause side effects, especially disorders to the digestive tract system, so consider alternative treatments made from natural ingredients. The purpose of this study was to examine the IC₅₀ value of red castor root ethanol extract in inhibiting the enzyme α -glucosidase and to determine the chemical compound content of red castor root ethanol extract (*Jatropha gossypifolia* L.). The flavonoid-rich root (*Jatropha gossypifolia* L.) is one of the plants in Indonesia that has empirical potential as an antidiabetic. Red castor plants contain various phytochemical compounds such as flavonoids, tannins, alkaloids and terpenoids. Testing of α -glucosidase enzyme inhibition activity using a spectrophotometric method at a 405 nm wavelength read with an ELISA reader. Based on the reaction between the p-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside substrate and the α -glucosidase enzyme, enzyme activity is measured through the formation of yellow-colored p-nitrophenol compounds. The results showed that ethanol extract of red castor root (*Jatropha gossypifolia* L.) had insignificant activity in the inhibition of α -glucosidase enzyme. The conclusion of this study was that an IC₅₀ value of 121,533 μ g/mL was obtained against the inhibition of the enzyme α -glucosidase which was categorized as non-potential.

Keywords: *Jatropha gossypifolia* L., α -glucosidase, IC₅₀, In_vitro

Uji Penghambatan Enzim α -Glukosidase Secara In Vitro Terhadap Ekstrak Etanol Akar Jarak Merah (*Jatropha Gossypifolia* L.)

Abstrak

Diabetes Melitus adalah gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh penurunan sekresi insulin atau penurunan sensitivitas jaringan terhadap insulin. Akarbose merupakan salah satu obat untuk mengobati diabetes mellitus, terutama diabetes mellitus tipe II. Akarbose bekerja dengan menghambat aktivitas enzim α -glukosidase dalam usus. Penghambatan enzim α -glukosidase menyebabkan penundaan absorpsi dan digesti glukosa, yang mencegah peningkatan kadar gula *post-prandial*. Obat antidiabetes sintetik seperti akarbose yang digunakan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan efek samping, terutama gangguan pada sistem saluran pencernaan, sehingga dapat mempertimbangkan pengobatan alternatif yang terbuat dari bahan alam. Tujuan pada penelitian ini adalah mengkaji nilai IC₅₀ ekstrak etanol akar jarak merah dalam menghambat enzim α -glukosidase dan mengetahui kandungan senyawa kimia ekstrak etanol akar jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.). Akar jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) yang kaya akan flavonoid adalah salah satu tumbuhan di Indonesia yang memiliki potensi secara empiris sebagai antidiabetes. Tumbuhan jarak merah mengandung berbagai

senyawa fitokimia seperti flavonoid, tanin, alkaloid dan terpenoid. Pengujian aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase menggunakan metode spektrofotometri pada panjang gelombang 405 nm yang dibaca menggunakan ELISA reader. Berdasarkan reaksi antara substrat p-nitrofenil- α -D-glukopiranosida dan enzim α -glukosidase, aktivitas enzim diukur melalui pembentukan senyawa p-nitrofenol berwarna kuning. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) mempunyai aktivitas yang tidak signifikan dalam penghambatan enzim α -glukosidase. Kesimpulan pada penelitian ini adalah diperoleh nilai IC_{50} sebesar 121.533 μ g/mL terhadap penghambatan enzim α -glukosidase yang dikategorikan tidak potensial.

Kata kunci: *Jatropha gossypifolia* L, α -glukosidase, IC_{50} , In_vitro

1. Pendahuluan

Menurut Organisasi Internasional Diabetes Federation (IDF), pada tahun 2019, setidaknya 463 juta orang di seluruh dunia pada usia 20 hingga 79 tahun menderita diabetes, setara dengan 9,3% dari populasi global. Indonesia berada di posisi kelima dengan 19,47 juta pengidap diabetes. Kegagalan pasien DM untuk mengontrol glukosa darah mereka disebabkan oleh sejumlah faktor. Salah satunya adalah ketidakpatuhan pasien terhadap pengobatan, yang mengakibatkan peningkatan jumlah penderita diabetes. Menurut beberapa penelitian, tingkat kepatuhan pasien DM tipe 1 berkisar antara 70-83% sedangkan DM tipe 2 sekitar 64-78% [1]. Melihat prevalensi diabetes dan ketidakpatuhan pasien di Indonesia, tentunya makin meningkatnya kebutuhan obat untuk penderita diabetes. Di Indonesia sendiri, banyak obat tradisional selain obat medis. Karena efek sampingnya yang rendah, pemerintah Indonesia saat ini mendorong penggunaan obat tradisional [2]. Di Indonesia, banyak tumbuhan yang berkhasiat sebagai antidiabetes karena mengandung senyawa bioaktif seperti glukosida, alkaloid, terpenoid, dan flavonoid yang memiliki potensi sebagai antidiabetes [3]. Tumbuhan yang berkhasiat sebagai antidiabetes salah satunya adalah *Jatropha gossypifolia* Linn. atau biasa dikenal dengan nama jarak merah. Beberapa kandungan kimia dalam jarak merah adalah flavonoid, alkaloid, fenolat, saponin, tanin dan terpenoid [4].

Menurut literatur, flavonoid yang termasuk kedalam golongan senyawa polifenol, mempunyai aktivitas penghambatan α -glukosidase yang tinggi. Hasil penelitian yang dilakukan secara in vitro, membuktikan bahwa flavonoid mempunyai kemampuan untuk menghambat enzim α -glukosidase [5]. Pengobatan pilihan pertama yang digunakan untuk mengontrol diabetes mellitus yaitu agen antidiabetik oral salah satunya penghambat enzim α -glukosidase [6]. Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa jarak merah berpotensi sebagai obat tradisional untuk mengatasi gangguan pada ginjal [7], sebagai antioksidan [8], penyembuh luka sayat [9]. Dari penelitian yang telah disebutkan, belum banyak yang meneliti ekstrak jarak merah sebagai antidiabetes.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kemampuan ekstrak etanol akar jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) dalam menghambat enzim α -glukosidase secara in vitro dan diharapkan ekstrak tersebut mempunyai penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase yang tinggi sehingga berpotensi sebagai antidiabetes.

2. Metode

2.1 Jalan penelitian :

2.1.1 Pembuatan ekstrak etanol akar jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.)

Pembuatan ekstrak etanol akar jarak merah memakai metode maserasi dan menggunakan pelarut 96%. Sebanyak 500 gram serbuk simplisia akar jarak merah

dimasukkan kedalam bejana maserasi kemudian ditambahkan pelarut etanol. Sambil sesekali diaduk, bejana ditutup dan dibiarkan terlindung dari cahaya selama 3 kali 24 jam. Filtrat didapatkan dari pemisahan hasil maserasi menggunakan kertas saring. Setelah itu, larutan dipisahkan menggunakan *Rotary Evaporator* pada suhu 50°C dan pengentalan dilakukan menggunakan *waterbath* hingga ekstrak kental diperoleh [10;11].

1.1.2 Skrining fitokimia

Pada tahap pendahuluan penelitian, skrining fitokimia digunakan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dalam tanaman yang diteliti [12]. Dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol akar jarak merah. Hal ini memungkinkan untuk mengidentifikasi senyawa yang berpotensi sebagai antidiabetes. Lima uji skrining fitokimia yang dilakukan adalah sebagai berikut : [10].

a. Identifikasi tanin

Dilarutkan ekstrak kental akar jarak merah dan diambil 2 mL, lalu ditambahkan dengan beberapa tetes larutan FeCl_3 1%. Perubahan warna menjadi hijau kehitaman kebiruan menandakan sampel positif mengandung tanin [13].

b. Identifikasi flavonoid

Hal pertama yang dilakukan adalah memasukkan 2 mL sampel kedalam tabung reaksi dan memasaknya lalu ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 5%. Hasil ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi merah tua [14].

c. Identifikasi saponin

Sebanyak 2-3 mL ekstrak kental dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu dikocok dan ditambah 10 mL air panas kemudian didinginkan. Larutan dikocok kembali selama 1 menit, kemudian diamati, jika timbul busa maka ditambahkan HCl 1 N. Ekstrak positif mengandung saponin ditunjukkan dengan busa yang bertahan selama lima menit [13].

d. Identifikasi alkaloid

Dimasukkan masing-masing 2 mL ekstrak kental akar jarak merah yang telah dilarutkan kedalam dua tabung reaksi yang berbeda, lalu ditambahkan 1 mL HCl 2N. Tabung I ditambahkan 2-3 tetes reagen Mayer, sampel positif alkaloid jika terbentuk endapan putih. Tabung II ditambahkan 2-3 tetes reagen Dragendorff, positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan jingga [13].

e. Identifikasi terpenoid

Sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan kloroform dan asam sulfat pekat. Warna coklat kemerahan yang muncul menunjukkan bahwa sampel tersebut positif mengandung terpenoid [14].

1.1.3 Uji penghambatan α -glukosidase secara in vitro

Sampel ekstrak etanol akar jarak merah dilarutkan dalam DMSO hingga diperoleh konsentrasi 2.500; 5.000; 10.000; 15.000; dan 20.000 ppm. S_0 digunakan sebagai koreksi terhadap absorbansi ekstrak. Penambahan larutan Na_2CO_3 200 mM digunakan untuk menghentikan reaksi enzim. p-nitrofenil α -D-glukopiranoside yang berperan sebagai substrat diambil sebanyak 25 μL 20 mM, kemudian dicampur dengan dapar fosfat pH 6,8 sebanyak 49 μL 100 mM dan larutan sampel dalam DMSO sebanyak 1 μL dan diinkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C. Selanjutnya, ditambahkan 25 μL larutan enzim dan diinkubasi selama 15 menit pada suhu 37°C. Untuk menghentikan reaksi enzim, ditambahkan 100 μL Na_2CO_3 100 mM. Desain uji reaksi penghambatan enzim α -glukosidase untuk larutan blanko, kontrol, S_0 , dan S_1 dapat dilihat pada Tabel 1. Digunakan ELISA reader pada panjang gelombang 405 nm untuk mengukur serapan

sampel. Pembacaan hasil dilakukan sebanyak 3 kali [3]. Desain pada *microplate* 96% well yang digunakan untuk pengujian dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 1. Desain uji reaksi penghambatan enzim α -glukosidase

	Blanko	C	S ₀	S ₁
Sampel (μ L)	-	-	1	1
DMSO (μ L)	1	1	-	-
Buffer pH 6,8 (μ L)	49	49	49	49
Substrat p-NPG 20 mM (μ L)	25	25	25	25
Inkubasi 37°C selama 5 menit				
Buffer pH 6,8 (μ L)	25	-	25	-
Enzim 0,05 U/mL (μ L)	-	25	-	25
Inkubasi 37°C selama 15 menit				
Na ₂ CO ₃ 200 mM (μ L)	100	100	100	100

Keterangan :

S₁ = Larutan sampel dengan penambahan enzim

S₀ = Larutan sampel tanpa penambahan enzim

Dalam desain uji penghambatan enzim α -glukosidase digunakan larutan DMSO sebagai pelarut untuk larutan uji yang akan diuji terhadap aktivitas enzim, selain itu DMSO digunakan untuk melarutkan ekstrak etanol akar jarak merah dan akarbose. Digunakan juga larutan buffer dengan pH 6,8 untuk menentukan pH optimum aktivitas enzim dan sebagai bagian dari campuran reaksi untuk mengontrol pH medium tempat reaksi terjadi. Larutan p-NPG 20 mM berfungsi sebagai substrat yang akan bereaksi dengan enzim. Pada langkah terakhir ditambahkan Na₂CO₃ sebelum pengukuran absorbansi untuk menyelesaikan reaksi dan membentuk produk yang dapat diukur. Hal ini membantu dalam menentukan tingkat aktivitas penghambatan enzim [15].

1.1.4 Analisis data

Pengukuran absorbansi digunakan untuk menghitung persentase inhibisi α -glukosidase yang kemudian digunakan untuk analisis data. Persentase inhibisi dihitung menggunakan persamaan :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi sampel uji})}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan:

Abs Kontrol (DMSO) = tanpa sampel (kontrol blanko) Abs sampel uji = S₁-S₀

S₁ = Absorbansi sampel dengan
penambahan enzim S₀ = Absorbansi
sampel tanpa penambahan enzim

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai IC₅₀ sampel, yakni konsentrasi sampel yang menghambat 50% enzim melalui persamaan regresi linier, $y = bx + a$. Diketahui bahwa sumbu x adalah konsentrasi sampel dan y adalah % inhibisi. Untuk mendapatkan nilai IC₅₀ dapat dihitung menggunakan rumus :

$$IC_{50} = \frac{50-a}{b}$$

b

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai IC_{50} diperlukan beberapa variasi konsentrasi dari larutan sampel yang diujikan.

3. Hasil dan Pembahasan

1.2 Hasil determinasi tanaman

Tumbuhan jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) dideterminasi di UPT-Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta dengan surat keterangan nomor : 78E/DET/UPT-LAB/21.08/2023.

1.3 Ekstraksi

Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol akar jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) yang di didapatkan dari hasil ekstraksi mnegggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang mudah dan sederhana, karena tidak diperlukannya pemanasan selama proses penyarian. Hal ini tidak hanya mencegah kerusakan senyawa bioaktif pada sampel, tetapi juga menjaga sifat bahan uji yang lunak dan mudah mengembang dalam cairan penyari. Metode ini juga memungkinkan zat aktif masuk ke dalam rongga sel dan menembus dinding sel. Teknik ini dilakukan dengan cara merendam sampel dalam pelarut, yang menyebabkan pecahnya dinding membran sel. Pecahnya dinding membran sel disebabkan oleh perbedaan tekanan antara bagian dalam dan luar sel, akibatnya metabolit sekunder larut dalam pelarut [16]. Digunakan etanol 96% sebagai pelarut dan cairan penyari karena tidak beracun, netral, dan memiliki daya serap yang baik. Etanol juga merupakan pelarut universal, yang berarti dapat bercampur dengan senyawa apapun, termasuk senyawa polar, semi polar, dan non polar. **Skrining fitokimia**

Skrining fitokimia secara kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak etanol akar jarak merah. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar jarak merah mengandung senyawa metabolit sekunder seperti tanin, flavonoid, alkaloid dan terpenoid (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol akar jarak merah

No	Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil	
		Ekstrak etanol akar jarak merah	Ket
1.	Tanin	Terbentuk warna hitam kehijauan kebiruan	+
2.	Flavonoid	Terbentuk warna merah tua	+
3.	Saponin	Tidak terbentuk buih	-
4.	Alkaloid	Terbentuk endapan coklat jingga	+
5.	Terpenoid	Terbentuk warna coklat kemerahan	+

Berdasarkan Tabel 2. dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak etanol akar jarak merah mengandung flavonoid, tanin, alkaloid dan terpenoid. Pengujian fitokimia didasarkan pada perubahan warna dan endapan yang dihasilkan. Terbentuknya warna hitam kehijauan kebiruan menunjukkan sampel positif mengandung senyawa Tanin. Terbentuknya warna merah tua menunjukkan sampel positif mengandung senyawa flavonoid. Senyawa saponin menunjukkan hasil negatif karena tidak terbentuk buih. Senyawa alkaloid dan terpenoid menunjukka hasil positif yang masing masing terbentuk endapan coklat jingga dan coklat kemerahan.

1.4 Uji penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase

Uji aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase dari ekstrak etanol akar jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) bertujuan untuk menentukan potensi ekstrak sebagai antidiabetes berdasarkan nilai IC_{50} . Digunakan akar jarak merah sebagai sampel pada penelitian ini, dikarenakan senyawa metabolik sekunder yang terdapat pada tanaman jarak merah berpotensi sebagai agen terapeutik obat tradisional dengan fungsi antidiabetes untuk terapi diabetes mellitus (DM) tipe II. Kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak etanol akar jarak merah memiliki aktivitas yang kuat untuk menghambat enzim α -glukosidase [17].

Dalam penelitian ini, akarbosa digunakan sebagai pembanding atau kontrol positif karena termasuk kedalam oligosakarida yang dihasilkan dari proses fermentasi *Actinoplanes uthahensis*. Proses fermentasi ini berfungsi untuk menghambat enzim α -glukosidase yang berada pada dinding usus halus [18]. Akarbosa merupakan salah satu obat standar yang berperan sebagai inhibitor enzim α -glukosidase, bekerja dengan menunda penyerapan glukosa dalam usus. Hal ini dapat mencegah kenaikan tingkat gula darah *post-prandial*. Oleh karena itu, enzim α -glukosidase adalah salah satu enzim target dalam pengobatan diabetes mellitus (DM) tipe II.

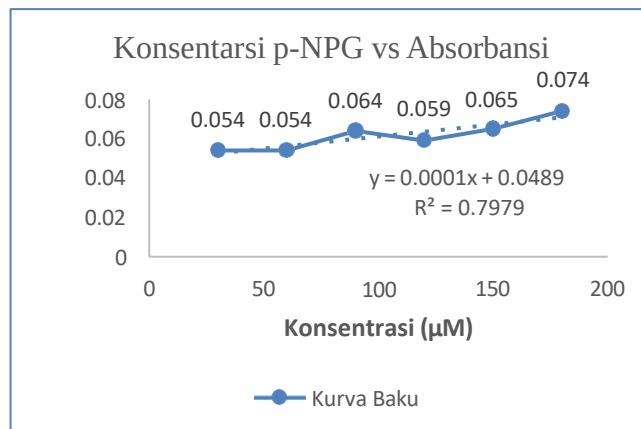
Pengukuran aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase menggunakan instrumen *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA reader) dan diukur pada panjang gelombang 405 nm karena serapan maksimal p-nitrofenol berada pada panjang gelombang 400-410 nm [19]. ELISA reader memiliki beberapa kelebihan, seperti metode pengerjaan yang lebih cepat, sensitivitas yang lebih tinggi, dan hasil yang lebih akurat meskipun larutan uji yang digunakan sangat kecil. Hasil pengukuran yang dilakukan adalah nilai absorbansi yang akan digunakan untuk menghitung daya inhibisi. Selanjutnya, parameter analisis data yang digunakan dalam metode *in vitro* untuk menguji aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase adalah *inhibition concentration* (IC_{50}). IC_{50} merupakan konsentrasi yang dapat menghambat aktivitas enzim α -glukosidase sebanyak 50% [19].

Digunakan substrat p-NPG dan enzim α -glukosidase untuk menghambat enzim α -glukosidase dalam pengujian aktivitas inhibisi dilakukan secara *in vitro*. Dalam proses ini, substrat p-NPG akan dihidrolisis menjadi α -D glukosa dan p-nitrofenol. Setiap sampel uji ditambahkan kedalam campuran substrat dan enzim. Dengan menggunakan *microplate reader*, warna kuning yang muncul dari hasil reaksi dapat digunakan untuk melihat aktivitas inhibisi enzim [19]. Jika larutan yang dihasilkan memiliki warna kuning yang lebih pudar daripada larutan tanpa inhibitor, menunjukkan bahwa inhibitor memiliki kemampuan yang semakin besar untuk menghambat reaksi enzim α -glukosidase. Nilai IC_{50} yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan kemampuan ekstrak dalam menghambat enzim α -glukosidase [19]. Menurut [18], kriteria potensi penghambatan terhadap enzim α -glukosidase melalui besarnya nilai IC_{50} yang dipaparkan sebagai berikut (Tabel 3):

Tabel 3. Kategori nilai IC_{50}

No.	Nilai IC_{50}	Kategori
1.	$\leq 25 \mu\text{g/mL}$	Sangat aktif
2.	$25 \mu\text{g/mL} < IC_{50} \leq 50 \mu\text{g/mL}$	Aktif
3.	$50 \mu\text{g/mL} < IC_{50} \leq 100 \mu\text{g/mL}$	Kurang aktif
4.	$> 100 \mu\text{g/mL}$	Tidak aktif

Pada Gambar 1, disebutkan nilai absorbansi dari seri konsentrasi kurva baku yang diuji. Dari hasil tersebut dapat digunakan untuk menghitung daya inhibisi ekstrak terhadap enzim menggunakan persamaan linier kurva baku yang diperoleh.

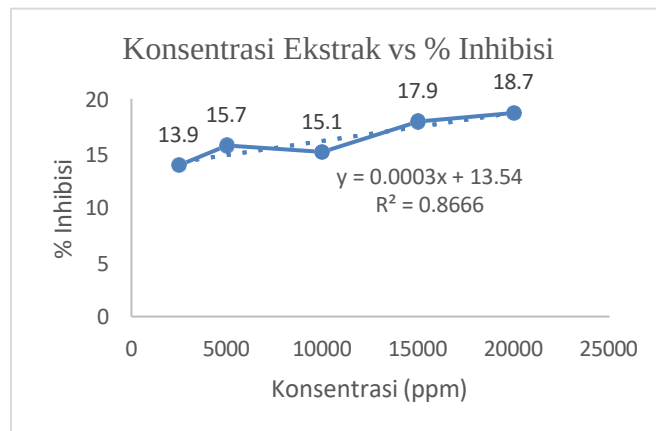


Gambar 1. Grafik konsentrasi p-NPG vs absorbansi.

Pada pengujian ini menggunakan sejumlah konsentrasi ekstrak. Penggunaan variasi konsentrasi ekstrak bertujuan untuk membuat persamaan regresi linier dan menentukan bagaimana konsentrasi ekstrak memengaruhi aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase. Uji yang disebut persentase aktivitas inhibitor dilakukan untuk mengetahui efek hambat suatu bahan terhadap enzim α -glukosidase berdasarkan pemecahan substrat, setelah substrat dipecah, warna akan dihasilkan. Setelah itu, absorbansi akan diukur dan dibandingkan antara selisih absorbansi kontrol dan absorbansi sampel kemudian dibagi dengan absorbansi kontrol dan dikalikan 100% [20]. Meningkatnya aktivitas penghambatan enzim (daya inhibisi) seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Daya inhibisi ekstrak akar jarak merah tertinggi sebesar 18,7% pada konsentrasi 20.000 ppm dan terendah sebesar 13,9% pada konsentrasi 2.500 ppm. (Gambar 2).

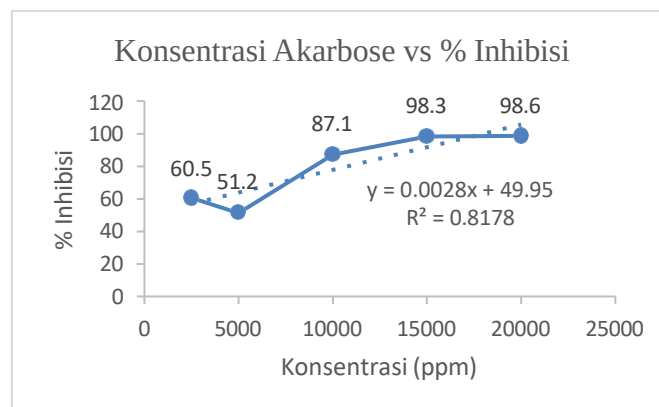
Tabel 4. Aktivitas inhibisi ekstrak etanol akar jarak merah dan akardose terhadap enzim α -glukosidase

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel	Absorbansi Kontrol	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
Ekstrak etanol akar jarak merah	2.500	3,155		13,9	121.533
	5000	3,089		15,7	
	10.000	3,109	3,662	15,1	
	15.000	3,006		17,9	
	20.000	2,978		18,7	
Akarbose	2.500	1,445		60,5	17,86
	5.000	1,785		51,2	
	10.000	0,472	3,652	87,1	
	15.000	0,063		98,3	
	20.000	0,052		98,6	



Gambar 2. Grafik konsentrasi ekstrak vs % Inhibisi.

Pada kontrol positif yaitu akarbosa, daya inhibisi tertinggi sebesar 98,6% pada konsentrasi 20.000 ppm dan terendah sebesar 60,5% pada konsentrasi 2.500 ppm (Gambar 2). Nilai persentase inhibisi aktivitas α -glukosidase meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi sampel (Gambar 1 dan Gambar 2). Hal ini dikarenakan jumlah senyawa metabolit sekunder dalam sampel sebanding dengan konsentrasinya. Penghambatan tertinggi terjadi pada konsentrasi 20.000 ppm pada masing-masing sampel ekstrak dan kontrol positif [15].



Gambar 3. Grafik konsentrasi akarbosa vs % Inhibisi.

Nilai IC_{50} dihitung dengan daya inhibisi atau % inhibisi. Nilai IC_{50} merupakan nilai yang menunjukkan konsentrasi yang diperlukan untuk menghambat aktivitas enzim sebanyak 50%. Ekstrak dengan nilai IC_{50} yang rendah menunjukkan aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase yang tinggi. Hal ini dikarenakan nilai IC_{50} berbanding terbalik dengan kemampuan penghambatannya, semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat senyawa tersebut menghambat enzim α -glukosidase dan sebaliknya [10].

Tabel 4 menunjukkan nilai %inhibisi serta nilai IC_{50} yang merupakan hasil dari uji aktivitas inhibisi dari ekstrak etanol akar jarak merah terhadap enzim α -glukosidase secara in vitro. Nilai IC_{50} yang didapatkan dari aktivitas inhibisi ekstrak etanol akar jarak merah terhadap α -glukosidase adalah 121.533 μ g/mL. Akarbosa yang merupakan obat standar digunakan sebagai kontrol positif memiliki nilai IC_{50} sebesar 17,86 μ g/mL. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar jarak merah tidak memiliki kemampuan yang signifikan untuk menghambat aktivitas enzim α -glukosidase secara in vitro

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut : hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Selanjutnya ekstrak etanol akar jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) memiliki nilai IC₅₀ 121.533 µg/mL yang dikategorikan tidak aktif dalam penghambatan enzim α-glukosidase.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor UMS, Dekan Fakultas Farmasi UMS yang telah memberi support pada penelitian ini. Pak Alwathony, laboran di Laboratorium Kimia Farmasi FF UMS dan Pak Zaenal Mustaqim, laboran di Laboratorium Farmakologi dan Farmasi Klinis FF UMS yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

Referensi

- [1] Bulu A., Wahyuni T.D. and Sutriningsih A., Hubungan Antara Tingkat Kepatuhan Minum Obat Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II, *Ilmiah Keperawatan*, 4 (1), pp. 181–189, 2019. Amalia N.R., *Uji Efek Penyembuhan Gel Ekstrak Daun Jarak Merah (Jatropha gossypifolia Linn.) Terhadap Luka Sayat Pada Kelinci (Oryctolagus cuniculus)*, 2015.
- [2] Ernawati, *Pelaksanaan Keperawatan Diabetes Mellitus*, Mitra Wacana Medika, Jakarta, 2013.
- [3] Suarsana, N., Prioseryanto, B.P., Bintang, M., Wresdiyati, T. Aktivitas daya hambat enzim α-glukosidase dan efek hipoglikemik ekstrak tempe pada tikus diabetes. *Jurnal Veteriner*, 9(3):122-127, 2008.
- [4] Elmaniar R. and Muhtadi, Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Glukosidase oleh Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu, *The 5th Urecol Proceeding*, pp. 745–751, 2017.
- [5] Tadera K., Minami Y., Takamatsu K. and Matsuoka T., Inhibition of α-glucosidase and α-amylase by flavonoids, *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 52 (2), pp. 149–153, 2006.
- [6] Dipiro, J., Matzke, G.R., Posey, L.M., Talbert, R.L., Wells, B.G., Yee, G.C., *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach*, Medical MC Graw, New York, Edisi 7, 2008
- [7] Qonita A. and Ramadhan A., Pengaruh Ekstrak Akar Jarak Merah (*Jatropha gossypifolia* Linn.) Terhadap Kadar Kreatinin Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) yang Diinduksi Etilen Glikol, *Journal of Biology Science and ...*, 7 (2), pp. 491–498, 2019. Terdapat di: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/ejipbiol/article/view/927>.
- [8] Wahyuddin N., Ismail I., Muthma H., Mashar I., Tinggi Ilmu Farmasi Makassar S., Gizi J., Kemenkes Palangka Raya P., Keperawatan J. and Kemenkes Kendari P., Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah (*Jatropha gossypifolia*) Asal Kabupaten Bantaeng Antioxidant Activity Of Ethanol Extract Of Red Jatropha Leaves (*Jatropha gossypifolia*) From Bantaeng Regency, *Journal homepage: jofar.afi.ac.id Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah*. 7, pp 29–34, 2022
- [9] Amalia N.R., *Uji Efek Penyembuhan Gel Ekstrak Daun Jarak Merah (Jatropha gossypifolia Linn.) Terhadap Luka Sayat Pada Kelinci (Oryctolagus cuniculus)*, 2015.

- [10] Meila O. and Noraini N., Uji Aktivitas Antidiabetes dari Ekstrak Metanol Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*) melalui Penghambatan Aktivitas α -Glukosidase, *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 3 (2), pp. 132–137, 2017.
- [11] Wulandari A., Fika N., Maila R. and Dewi N.P., Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah Kada Glukosa Tikus Putih Jantan Diinduksi Streptoz, 2021
- [12] Riwanti P. and Izazih F., Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Sargassum polycystum dan Profile dengan Spektrofotometri Infrared, *Acta Holistica Pharmacia*, 2 (1), pp. 34–41, 2019
- [13] Reiza I.A., Rijai L. and Mahmudah F., Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr), *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, pp. 104–108, 2019.
- [14] Jafar W., Masriany and Sukmawaty E., Uji Fitokimia Ekstrak etanol Bunga Pohon Hujan (*Spathodea campanulata*) secara In Vitro, *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, pp. 328–334, 2020.
- [15] **Haryoto** H., Kusumawati N. and Indrayudha P., Penghambatan Enzim Alpha-Glukosidase oleh Daun Mimba (*Azadirachta indica*) dan Rimpang Temu Mangga (*Curcuma mangga*), *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 11 (1), pp. 56–64, 2021.
- [16]. Fakhruzy, Kasim A., Asben A. and Anwar A., Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi., *Menara Ilmu*, XIV (02), pp. 38–42, 2020.
- [17] 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. and Tran T.D., Flavonoids as dual-target inhibitors against α -glucosidase and α -amylase: a systematic review of in vitro studies, *Natural Products and Bioprospecting*, 14 (1), 2024.
- [18] Maryam S.M., Suhaenah A. and Amrullah N.F., Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa- Glukosidase Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat Sangrai (*Persea americana* Mill.) Secara In Vitro, *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 12 (1), pp. 51–56, 2020.
- [19] Fadhli H., Hendri Sandi N. and Nurain Nurdin A., Aktivitas Inhibisi Enzim Alfa- Glukosidase Dari Ekstrak Kulit Batang Bungan Kupu-kupu (*Bauhinia semibifida* Roxb) Secara In Vitro, *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 6 (2), pp. 223–231, 2021.
- [20] Pujiyanto S., Wijanarka W., Raharjo B. and Anggraeni V., Aktivitas Inhibitor α - Amilase Ekstrak Etanol Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* L.), *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 21 (2), pp.91–99, 2019.
- [21] Iswiningtyas MI., Kartika Indah Sari KI., Setiadhi R., Nilai gula darah 2 jam post prandial pada pasien Diabetes Melitus tipe II dengan kecepatan pengunyahan terkontrol, Laporan Penelitian, Padjadjaran J Dent Res Student. Februari, 3(1):75-81, 2019.
- [22] Utami I.K., Nurzafika and Tandi J., 2021, Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah Terhadap Ureum Kreatinin Tikus Putih Diinduksi Streptozotocin, *Farmakologika: Jurnal Farmasi*, (2), 2021 terdapat di <http://www.jfarma.org/index.php/farmakologika/article/view/347%0Ahttp://www.jfarma.org/index.php/farmakologika/article/download/347/67>.