

Uji Aktivitas Penghambatan Enzim α -glucosidase Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Kayu Kuning (*Arcangelisia flava*)

Fatmawati^{1*}, Susilawati², Liniyanti D Oswari¹, Fadiya³, Nadya³

¹Bagian Biokimia dan Kimia Medik, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang

²Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Palembang

³Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang

karim.fatmawati@yahoo.co.id

Received 1 Desember 2020; Accepted 30 Desember 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktifitas penghambatan kerja enzim α -glucosidase oleh ekstrak air dan ekstrak etanol dari daun, batang dan akar dari kayu kuning (*Arcangelisia flava*) secara in vitro. Aktifitas enzim α -glukosidase diukur pada panjang gelombang 400 nm berdasarkan jumlah p-nitrofenol yang dihasilkan. Daya hambat kerja enzim α -glukosidase ini dilihat dari nilai IC₅₀. Dari nilai IC₅₀ untuk ekstrak air daun, batang dan akar sebesar 195,161; 138,9881 dan 48,68632 μ g/mL dan ekstrak etanol daun, batang dan akar sebesar 365,8793; 123,0814 dan 66,9616 μ g/mL, bagian akar mempunyai potensi yang lebih baik untuk menghambat aktifitas enzim α -glukosidase daripada bagian daun dan batang kayu kuning, dimana ekstrak air akar kayu kuning mempunyai potensi paling baik untuk menghambat kerja enzim α -glukosidase daripada ekstrak lainnya walaupun potensinya lebih rendah dari acarbose. Dari uji fitokimia didapatkan pada ekstrak air dan ekstrak etanol daun mengandung alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin, dan pada ekstrak air maupun ekstrak etanol batang kayu kuning mengandung alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan saponin, sedangkan pada ekstrak air akar terdapat alkaloid, flavonoid, triterpenoid dan tanin, dan pada ekstrak etanol akar mengandung alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin. Ekstrak air dan ekstrak etanol dari akar kayu kuning (*Arcangelisia flava*) berpotensi menghambat kerja enzim α -glucosidase.

Kata kunci: Kayu kuning (*Arcangelisia flava*), α -glukosidase, daya hambat enzim, fitokimia

α -glucosidase inhibitory activities from aqueous extract and ethanol extract of yellow wood (*Arcangelisia flava*).

This study aims to determine the α -glucosidase inhibition activities of aqueous extract and ethanol extract from leaves, stems and roots of yellow wood (*Arcangelisia flava*). The activity of α -glucosidase inhibitor is measured at a wavelength of 400 nm based on the amount of p-nitrophenol produced. For α -glucosidase inhibition activity, aqueous extract of leaves, stems and roots of yellow wood has IC₅₀ value of 195,161; 138,9881 and 48,68632 μ g/mL and ethanol extract of leaves, stems and roots of yellow wood has IC₅₀ value of to 365,8793; 123,0814 and 66.9616 μ g/mL, the roots has the better potential to inhibit α -glucosidase rather than the leaves and stems of yellow wood, where the roots aqueous extract has the best potential to inhibit α -glucosidase than other extracts, but its ability still lower than acarbose. Based on phytochemical tests shows alkaloids, flavonoids, triterpenoids, saponins and tannins in aqueous and ethanol extracts of leaves, and in aqueous and ethanol extracts of stems contains alkaloids, flavonoids, triterpenoids, and saponins. In aqueous extract of root contains alkaloids, flavonoids, triterpenoids and tannins, while the roots ethanol extract contains alkaloids, flavonoids, triterpenoids, saponins and tannins. Aqueous and ethanol extracts of roots yellow wood (*Arcangelisia flava*) shown potent to inhibit the α -glucosidase.

Keywords: Yellow wood (*Arcangelisia flava*), α -glucosidase, inhibitory activities, Phytochemical

1. Pendahuluan

Diabetes melitus merupakan penyakit yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang diakibatkan karena kekurangan insulin baik bersifat absolut ataupun relatif. Saat ini, penyakit diabetes melitus menjadi ancaman yang serius bagi manusia dan menjadi penyebab kematian urutan ke-7 di dunia dan Indonesia menduduki peringkat ke-4 setelah Amerika Serikat, India, dan Cina untuk jumlah penyandang diabetes melitus terbanyak di dunia.¹ Kejadian DM dari tahun ke tahun akan semakin meningkat. Prevalensi diabetes mellitus di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 6,9%, sedangkan pada tahun 2018 menjadi sebesar 8,5%.²

Terdapat salah satu pendekatan terapeutik yang dapat digunakan untuk mengobati diabetes mellitus yaitu dengan cara penghambatan enzim yang berhubungan dengan penyerapan glukosa di tubuh, seperti enzim α -glukosidase. Enzim α -glukosidase berfungsi untuk mempercepat penyerapan glukosa oleh usus halus dengan mengkatalisis pembelahan hidrolitik oligosakarida menjadi monosakarida, yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar glukosa darah di dalam tubuh setelah makan. Untuk memperlambat atau menunda absorpsi glukosa dalam usus yang dapat mencegah kenaikan level glukosa darah post-prandial, diperlu inhibitor enzim α -glukosidase.³

Kayu kuning (*Arcangelisia flava*) sering digunakan untuk pengobatan hepatitis, krumut (cacar) dan sebagai hepatoprotektor⁴ dan untuk menyembuhkan penyakit malaria, disentri, demam, abortif, ekspektoran, *emmenagogue* dan digunakan sebagai tonik⁵ Kayu kuning (*Arcangelisa flava*) diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologi seperti antikanker.⁶ Tumbuhan Kayu Kuning yang termasuk famili *Menispermaceous* dapat dijadikan sebagai antiplasmodial, antioksidan, antidiabetik, antikolesterolemia, antihipertensi, dan antisitotoksik.⁷

Penelitian lain didapatkan bahwa fraksi etil asetat daun kayu kuning mempunyai aktifitas

antioksidan dan antidiabetes lebih baik dari pada fraksi heksana dan metanol secara *in vitro*.⁸ Skrining fitokimia dalam *Arcangelisia flava* (L.) Merr menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan quinine, di mana dalam akar kayu kuning terdapat alkaloid, flavonoid, terpenoid dan saponin, dan terdapat fenol dan flavonoid di bagian daun serta alkaloid di bagian batang.^{9,10}

Berkaitan dengan banyaknya masyarakat yang menggunakan kayu kuning ini dengan cara merebus daun, batang maupun akarnya, dan telah terbukti dari penelitian-penelitian terdahulu bahwa tanaman kayu kuning ini baik daun, batang maupun akarnya, dapat menghambat kerja enzim α -glukosidase maka peneliti tertarik untuk melakukan perbandingan bagian tanaman kayu kuning baik yang diekstraksi dengan pelarut etanol maupun dengan aquadest dalam menghambat kerja enzim α -glukosidase. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui dan membandingkan aktivitas ekstrak air dan etanol bagian tanaman kayu kuning yang berupa daun, batang dan akarnya dalam menghambat enzim α -glukosidase secara *in vitro*.

2. Metode

Bahan penelitian ini ialah daun, batang dan akar kayu kuning (*Arcangelisia flava*) yang didapatkan di kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan, yang telah dideterminasi di laboratorium Biosistemika Jurusan Biologi FMIPA Unsri, aquades, etanol 96%, enzim alpha glukosidase yang berasal dari *Saccharomyces cerevisiae* Type I (Sigma Aldrich G5003-100UN-PW)), substrat para nitrofenil α D-glukopyranoside (Sigma Aldrich N1377), bovine serum albumin (Sigma Aldrich), dan acarbose (PT. Dexa Medica) sebagai pembanding inhibitor α -glukosidase.

Pembuatan simplisia dilakukan dengan cara daun, batang dan akar dipisahkan menurut bagian masing-masing, kemudian dibersihkan dengan air mengalir, ditiriskan dan diiris tipis-tipis. Kemudian dikeringkan di dalam oven dengan suhu 40°C selama 2x24 jam untuk daun

dan 3 x 24 jam untuk batang dan akarnya. Selanjutnya, bagian kayu kuning tersebut dihaluskan masing-masing menggunakan mesin penggiling simplisia dan disimpan di dalam wadah tertutup.

Ekstraksi dilakukan dengan cara simplisia serbuk kayu kuning sebanyak 250 g diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol selama 3 hari pada temperatur kamar terlindung dari cahaya sambil berulang-ulang diaduk (setiap 6 jam sekali). Kemudian disaring sehingga didapatkan ekstrak etanol. Filtrat diuapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C sehingga didapatkanlah ekstrak pekat etanol. Sedangkan untuk ekstraksi secara infusa dilakukan dengan cara 250 g simplisia serbuk dimasukkan ke dalam beker gelas 2 liter dan ditambahkan air sebanyak 1 L serta dididihkan sampai suhu 90°C selama 15 menit. Setelah dingin, disaring dengan kertas saring. Filtratnya diuapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C sehingga didapatkanlah ekstrak pekat air.

Uji Antidiabetes secara *in vitro* dilakukan dengan cara ekstrak yang didapat (3 mg) dilarutkan dalam DMSO dan dibuat larutan baku dengan variasi konsentrasi 25; 12,5; dan 6,25 ppm. Sampel sebanyak 5 μ L dimasukkan ke dalam tabung dan ditambahkan 495 μ L buffer fosfat pH 6 dan 250 μ L PNP- α -D-glukopiranosida 20 mM. Setelah homogen, larutan dipreinkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C, kemudian ditambahkan 250 μ L enzim α -glukopiranosidase dan inkubasi dilanjutkan selama 15 menit. Reaksi dihentikan dengan penambahan 1 mL Na₂CO₃ 0,2 M. Jumlah p-nitrofenol yang dihasilkan diukur pada panjang gelombang 400 nm. Selanjutnya dibuat preparasi sampel tanpa enzim α -glukopiranosidase dan larutan pembanding acarbose dengan dengan cara yang sama. Setiap konsentrasi dibuat tiga kali pengulangan. Aktivitas penghambatan enzim α -glucosidase ditunjukkan dengan persen (%) inhibisi dengan menggunakan rumus = $[(A_n - A_s)/A_n] \times 100\%$. Dimana A_n adalah selisih absorbansi kontrol

negatif dengan blanko, sedangkan A_s adalah selisih absorbansi sampel dengan blanko. Nilai IC₅₀ didapat dari persamaan garis dari konsentrasi dan persen inhibisinya.¹¹

Analisis data untuk mengetahui pengaruh pelarut polar dalam melarutkan senyawa aktif dari bagian tanaman kayu kuning terhadap dalam menghambat kerja enzim α -glucosidase dilakukan dengan program excel. Untuk uji daya hambat terbaik ekstrak terhadap enzim α -glucosidase dilihat dari nilai IC₅₀.

3. Hasil

Aktivitas penghambatan uji enzim α -glucosidase dinyatakan dengan nilai IC₅₀ yang didapatkan dari hasil regresi linier antara persen inhibisi dan konsentrasinya. Data persen inhibisi dan nilai IC₅₀ dari ekstrak air dan etanol tanaman kayu kuning ini dapat dilihat pada tabel 1. Dari hasil IC₅₀ ini menunjukkan bahwa ekstrak air dan etanol dari daun, batang dan akar kayu kuning (*Arcangelisia flava*) menunjukkan aktivitas sebagai penghambat enzim α -glucosidase.

Tabel 1. Perhitungan persen inhibisi dan IC₅₀

Ekstrak	Konsentrasi	%inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀					
Air	Daun	6,25 ppm	8,46225	Y = -0,02021X + 10,558	195,161				
		12,5 ppm	9,28218						
		25 ppm	5,08973						
	Batang	6,25 ppm	1,701733			Y = 0,3603X - 0,0774	138,9881		
		12,5 ppm	5,136139						
		25 ppm	8,694307						
	Akar	6,25 ppm	1,840965					Y = 0,3121X + 0,41	48,68632
		12,5 ppm	5,089728						
		25 ppm	7,951733						
Etanol	Daun	6,25 ppm	5,940594	Y = 0,1193X + 6,3506	365,8793				
		12,5 ppm	9,576114						
		25 ppm	8,756188						
	Batang	6,25 ppm	10,89109			Y = 0,3635X + 25995,	123,0814		
		12,5 ppm	4,764851						
		25 ppm	16,02723						
	Akar	6,25 ppm	12,74752					Y = 0,5651X + 12,16	66,9616
		12,5 ppm	23,63861						
		25 ppm	24,81436						
Acarbose	6,25 ppm	47,52475	Y = 1,447X + 37,438	8,68141					
	12,5 ppm	53,9604							
	25 ppm	74,13366							

Ekstrak air dan etanol dari tanaman kayu kuning ini diperiksa kandungan metabolit sekunder dengan uji fitokimia pada masing-masing sampel. Di dalam ekstrak air daun terdapat alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid dan tanin, dan didalam ekstrak air

batang terdapat alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin, sedangkan di dalam ekstrak air akar terdapat alkaloid, flavonoid, triterpenoid dan tanin. Di dalam ekstrak etanol daun terdapat alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin, dan di dalam ekstrak etanol batang terdapat alkaloid, flavonoid, sedangkan di dalam ekstrak etanol akar terdapat alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin. Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil uji fitokimia

Uji Fitokimia	Ekstrak				
	Air daun	Air batang	Air akar	Etanol daun	Etanol batang
Alkaloid	+	+	+	+	+
Flavonoid	+	+	+	+	+
Triterpenoid	+	+	+	+	+
Steroid	-	-	-	-	-
Saponin	+	+	-	+	+
Tanin	+	-	+	+	-

Keterangan : (+) : terdapat senyawa metabolit sekunder

(-) : tidak terdapat senyawa metabolit sekunder

4. Pembahasan

Dari nilai IC_{50} pada tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa ekstrak air dari daun, batang dan akar kayu kuning memiliki 195,161; 138,9881 dan 48,68632 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan ekstrak etanol dari daun, batang dan akar kayu kuning sebesar 365,8793; 123,0814 dan 66,9616 $\mu\text{g/mL}$. Ekstrak air dan etanol dari daun, batang dan akar kayu kuning (*Arcangelisia flava*) termasuk dalam kategori aktif sebagai antidiabetes, dimana ekstrak daun mempunyai persen inhibisi tertinggi, diikuti dengan ekstrak akar dan ekstrak batang. Sedangkan acarbose sebagai pembanding memiliki nilai $IC_{50} = 8,68141 \mu\text{g/mL}$.

Akar mempunyai daya hambat enzim lebih tinggi daripada daun dan batang, hal ini dapat disebabkan oleh adanya kandungan metabolit sekunder. Hal ini selaras dengan kehadiran metabolit sekunder di dalam tanaman, seperti daun dan akar sebagai bentuk pelindung diri terhadap lingkungan sekitarnya. Metabolit sekunder tidak hanya menumpuk di tempatnya bersintesis dan akan didistribusikan ke tempat

penyimpanannya melalui jaringan phloem atau xylem.¹²

Untuk jenis ekstraksi yang digunakan pada simplisia akar, ekstrak yang didapat dari penggunaan ekstraksi cara dingin dengan metode maserasi memakai pelarut etanol menunjukkan memberikan nilai IC_{50} (66,9616 $\mu\text{g/mL}$) yang lebih besar daripada ekstrak akar yang didapat dari ekstraksi cara panas dengan metoda infusa menggunakan air (IC_{50} 48,68632 $\mu\text{g/mL}$). Hal ini sesuai dengan teori bahwa ekstraksi dingin seperti maserasi sangat memungkinkan banyak senyawa yang terekstraksi, walaupun ada beberapa senyawa yang memiliki kelarutan yang terbatas pada suhu kamar, sedangkan ekstraksi cara panas seperti infusa dapat menghasilkan jumlah ekstrak yang lebih banyak dibandingkan metode ekstraksi cara dingin, dengan pemakaian pelarut lebih sedikit (efisiensi bahan), dan waktu yang digunakan lebih cepat.¹³

Dari hasil fitokimia terbukti bahwa dalam ekstrak air dan etanol akar kayu kuning terdapat metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin dan triterpenoid. Adanya triterpenoid di dalam akar inilah yang mungkin mempengaruhi pada daya inhibisi enzim alpha glukosidasenya, sehingga akar kayu kuning mempunyai aktifitas menghambat enzim α -glukosidase lebih baik daripada daun dan batangnya. Disebutkan bahwa golongan triterpenoid yang berkhasiat sebagai antidiabetes dan larut dalam etanol, yaitu: acycloartane, pentacycle triterpene, bacosine, glucosolTM, transdehydrocrotonin, asam scoparic, desmethoxysenegin II, danshenol, centellasapogenol.¹⁴

Akar kayu kuning mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin.¹⁵ Kadar flavonoid pada akar kayu kuning adalah sebesar $0,31031 \pm 0,0136\%$.¹⁶ Diduga kandungan senyawa metabolit sekunder berupa tanin, flavonoid, saponin, alkaloid dan terpenoid dapat menurunkan kadar glukosa darah.¹⁷ Skrining fitokimia dalam *Arcangelisia flava* (L.) Merr, yang menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan quinine.⁹ Penelitian lainnya

mengatakan bahwa kandungan metabolit sekunder di dalam tanaman kayu kuning, seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid dan saponin yang berada di bagian akar, fenol dan flavonoid di bagian daun, dan alkaloid di bagian batang.¹⁰

Cara kerja flavonoid sebagai anti diabetes dapat melalui cara mengurangi aldose reductase dan meregenerasi sel-sel pankreas, serta meningkatkan pelepasan insulin dan penyerapan ion kalsium.¹⁸ Flavonoid menurunkan kadar glukosa darah melalui dua mekanisme adalah mekanisme ekstra pankreas dengan cara menghambat aktivitas enzim α -glucosidase yang mengakibatkan terjadinya pengurangan absorpsi glukosa dan mekanisme intra pankreas melalui aktivitas antioksidan yang mencegah kerusakan sel beta pankreas. Flavonoid dapat juga meningkatkan lapisan mukosa usus, sehingga asupan glukosa ke dalam usus akan terhambat.¹⁶

Mekanisme ekstra pankreas melalui ikatan hidrosilasi dan substitusi pada cincin β . Gugus hidroksi pada cincin A dan B dapat meningkatkan efek inhibisi enzim α -glucosidase, sehingga gugus C3' dan C4' dihidroksi pada cincin B dapat berinteraksi dengan sisi aktif dari enzim α -glucosidase melalui ikatan hidrogen. Sedangkan, dengan adanya gugus hidroksil pada C3' berfungsi untuk mempertahankan pengikatan yang tepat pada molekul flavonoid. Oksigen yang terdapat pada gugus hidroksil di C3' dan C4' pada cincin B dan C3 pada cincin C berperan dalam berikatan dengan hidrogen dari sisi aktif enzim α -glucosidase.¹⁹

Mekanisme intra pancreas dimana flavonoid bertindak sebagai antioksidan, dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang sering disebut aglikon, yang dapat melindungi kerusakan sel-sel pankreas dari radikal bebas. Flavonoid dapat menghambat peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas dan menghambat beberapa enzim.¹⁹ Flavonoid juga dapat bersifat protektif

terhadap kerusakan sel β sebagai penghasil insulin serta dapat mengembalikan sensitivitas reseptor insulin pada sel dan bahkan meningkatkan sensitivitas insulin.²⁰ Senyawa flavonoid dan polifenol memiliki struktur kimia yang mirip dengan substrat glukosidase alami, sehingga diduga mekanisme penghambatannya adalah berupa penghambatan kompetitif, dimana senyawa inhibitor akan bersaing dengan substrat alami dalam menempati sisi aktif dari enzim.²¹

Alkaloid dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara menghambat absorpsi glukosa di usus, meningkatkan transportasi glukosa di dalam darah, merangsang sintesis glikogen dan menghambat sintesis glukosa dengan menghambat enzim glukosa 6-fosfatase, fruktosa 1,6 bifosfatase serta meningkatkan oksidasi glukosa melalui glukosa 6-fosfat dehidrogenase. Glukosa 6-fosfatase dan fruktosa 1,6-biosfatase adalah enzim yang berperan dalam glukoneogenesis. Penghambatan pada enzim glukosa 6-fosfatase dan fruktosa 1,6-bifosfatase dapat menurunkan pembentukan glukosa dari substrat lain selain karbohidrat.²² Peningkatan sekresi insulin dapat diakibatkan oleh adanya efek perangsangan saraf simpatis (simptomimetik) dari alkaloid yang berefek pada peningkatan sekresi insulin. (22,23)

Saponin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder dalam tumbuhan yang dapat ditandai dengan adanya busa stabil ketika dilarutkan dan digojog dalam air. Pelarut yang paling tepat digunakan dalam ekstraksi untuk melarutkan saponin adalah metanol dan etanol dengan konsentrasi 70% sampai dengan 95%.²⁴ Senyawa ini merupakan jenis glikosida yang mengandung molekul gula dengan 2 (dua) jenis aglikon yaitu steroid (C-27) dan triterpenoid (C-30). Jika saponin steroid dan triterpenoid dihidrolisis masing-masing akan menghasilkan saraponin dan sapogenin. Peranan saponin steroid secara farmakologi adalah dapat mengobati penyakit reumatik, anemia, diabetes, syphilis, impotensi, dan antifungi sedangkan saponin triterpen berperan sebagai antibakteri, antijamur, antiinflamasi dan ekspetoran.²⁵

Saponin dapat menghambat peningkatan kadar glukosa darah dengan cara menghambat penyerapan glukosa di usus halus dan menghambat pengosongan lambung yang mengakibatkan absorpsi makanan akan semakin lama dan kadar glukosa darah akan mengalami perbaikan.²⁶ Saponin juga menurunkan absorpsi glukosa di usus, menghambat transporter glukosa GLUT-1, meningkatkan pemanfaatan glukosa di jaringan perifer, dan penyimpanan glikogen serta peningkatan sensitifitas reseptor insulin di jaringan. Pengaruh saponin terhadap susunan membran sel dapat menghambat absorpsi molekul zat gizi yang lebih kecil yang seharusnya cepat diserap, misalnya glukosa.²² Ekstrak kayu kuning dengan menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard yang merupakan suatu reaksi warna untuk mengidentifikasi jenis saponin dalam suatu simplisia, terbukti mengandung jenis saponin-triterpeneoid yang ditandai dengan cincin berwarna coklat.²⁷

Tanin merupakan pemangsa radikal bebas dan meningkatkan *uptake* glukosa dalam darah melalui aktifitas mediator insulin sehingga menurunkan kadar glukosa dalam darah.²⁸ Mekanisme kerja tanin terhadap penurunan kadar glukosa darah melalui mekanisme yaitu tanin menurunkan absorpsi nutrisi dengan menghambat penyerapan glukosa di intestinal, selain itu menginduksi regenerasi sel β pankreas yang berefek pada sel adipose sehingga menguatkan aktifitas insulin. Mekanisme proanthocyanidins dalam menurunkan kadar glukosa darah yaitu menekan stress oksidatif yang terkait dengan proses inflamasi karena induksi diabetogenik. Penekanan stress oksidatif tersebut melalui penghambatan peroksidasi lipid, dan generasi ROS (*Reaktiv Oksigen Spesies*).²⁹

Dengan demikian aktifitas menghambat inhibitor enzim α -glucosidase yang dimiliki oleh ekstrak air dan ekstrak etanol tanaman kayu kuning (*Arcangelisia flava*) ini tidak terlepas dari kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya.

5. Kesimpulan

Ekstrak air dari akar kayu kuning memiliki nilai IC_{50} 48,68632 $\mu\text{g/mL}$ yang mempunyai aktifitas menghambat enzim α -glucosidase lebih baik daripada ekstrak air daun dan batang kayu kuning dengan nilai IC_{50} 195,161 dan 138,9881 $\mu\text{g/mL}$. Ekstrak etanol dari akar kayu kuning memiliki nilai IC_{50} 66,9616 $\mu\text{g/mL}$ yang mempunyai aktifitas menghambat enzim α -glucosidase lebih baik daripada ekstrak etanol daun dan batang kayu kuning dengan nilai IC_{50} 365,8793 dan 123,0814 $\mu\text{g/mL}$. Bagian akar dari kayu kuning mempunyai aktifitas menghambat kerja enzim α -glucosidase lebih tinggi daripada daun dan batang kayu kuning.

Daftar Pustaka

1. Kartini KS, Swantara IMD, Suartha IN. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia*) yang dapat Menurunkan Kadar Glukosa Darah. *Cakra Kim.* 2015;3(12):32–8.
2. Kesehatan K. HASIL UTAMA RISKESDAS (Riset Kesehatan Dasar) 2018 [Internet]. 2018. Available from: www.depkes.go.id/2018/HasilRiskesdas2018.pdf.
3. Yuda IP, Aryenti, Juniarti. Aktivitas Inhibitor α -Glucosidase Ekstrak Daun *Toona sureni* (Bl .) Merr . sebagai Antihiperqlikemik. *Majalah Kesehatan PharmaMedika.* 2018;10(2):63–70.
4. Hidayat S, Napitupulu RM. *Kitab Tumbuhan Obat.* Penerbit Agriflo; 2015. 27 p.
5. Wulansari D, Jamal Y, Praptiwi, Augusta A. Pachybasin , a Major Metabolite from Culture Broth of Endophytic Coelomyceteous AFKR-18 Fungus isolated from a Yellow Moonseed Plant , *Arcangelisia flava* (L .) Merr . *HAYATI J Biosci.* 2014;21(2):95–100.
6. Pratama MRF. Akar Kuning (*Arcangelisia flava*) Sebagai Inhibitor

- EGFR : Kajian In Silico. Farmagazine. 2016;3(1):6–16.
7. Sulistiarini R, Soemardji AA, Elfahmi, Iwo MI. Journal of Pharmacy and Chemistry. J Trop Pharm Chem. 2020;8(2):7.
 8. Wahyudi LD, Ratnadewi AAI, Siswoyo TA. Potential Antioxidant and Antidiabetic Activities of Kayu Kuning (Arcangelisia Flava). Agric Agric Sci Procedia. 2016;9:396–402.
 9. Setyani W, Setyowati H, Palupi DHS, Rahayunnissa H, Hariono M. Antihyperlipidemia and Antihyperglycemic Studies of Arcangelisiaflava(L.)Merr. Phenolic Compound: Incorporation of In Vivo and In Silico Study at Molecular Level. Indones J Pharm Sci Technol. 2019;6(2):84.
 10. Verpoorte R, Siwon J, VanEssen GFA, Tiekem M, Svensen AB. Studies on Indonesian Medicinal Plants. VII. Alkaloids of Arcangelisia flava. J Nat Prod. 1981;45(5):582–4.
 11. Lee SY, Mediana A, Ashikin NAH, Azliana ABS, Abas F. Antioxidant and α -glucosidase inhibitory activities of the leaf and stem of selected traditional medicinal plants. Int Food Res J. 2014;21(1):165–72.
 12. Hartmann T. Diversity and variability of plant secondary metabolism: a mechanistic view. Entomol Exp Appl. 1996;80(1):177–88.
 13. Heinrich M, Barnes J, Garcia JMP, Gibbons S. fundamentals of Pharmacognocsy and phytotherapy. 3rd ed. Elsevier; 2018. 345 p.
 14. Singh R, Arif T, Khan I, Sharma P. Phytochemicals in antidiabetic drug discovery Therapeutic Sciences Phytochemicals in antidiabetic drug discovery. J Biomed Ther Sci. 2014;1(1):1–33.
 15. Marpaung MP, Mardiansah Y, Wulandari W. Aktivitas Diuretik Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Akar Kuning (Fibraurea chloroleuca Miers) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. In Prosiding Seminar Nasional POKJANAS TOI Ke 52; 2017. p. 277–285.
 16. Marpaung MP, Handayani DW. The effect of solvent concentration on antioxidant activity of akar kuning (Fibraurea chloroleuca Miers) extract. In: The 3rd International Seminar on Chemistry. AIP Conference Proceedings 2049; 2018. p. 1–5.
 17. Nagmoti DM, Khatri DK, Juvekar PR, Juvekar AR. Antioxidant activity and free radical-scavenging potential of Pithecellobium dulce Benth seed extracts. Free Radicals Antioxidants. 2012;2(2):37–43.
 18. Chen M, Yan X, Chen Y, Zhao C. Phytochemicals for Non-insulin Diabetes Mellitus: A Minireview on Plant-Derived Compounds Hypoglycemic Activity. J Food Nutr Sci. 2017;5(2):23–7.
 19. Darmawi AR, Saleh C, Kartika R. Aktivitas Antihiperqlikemik dari Ekstrak Etanol dan n-Heksana Daun Kembang Bulan [Tithonia diversifolia A.Gray] Pada Tikus Putih Jantan. J Kim Mulawarman. 2015;12(2):10–4.
 20. Sasmita FW, Susetyarini E, Husamah, Pantiwati Y. Efek Ekstrak Daun Kembang Bulan (Tithonia diversifolia) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar (Rattus norvegicus) yang Diinduksi Alloxan. Biosfera. 2017;34(1):22–31.
 21. Riyanti S, Ratnawati J, Aprilianti S. Potensi buah okra (Abelmoschus esculentus (L .) Moench) sebagai inhibitor alfa-glukosidase. J Ilm Farm. 2018;6(1):6–10.
 22. Arjadi F, Mustofa. Ekstrak Daging Buah Mahkota Dewa Meregenerasi Sel Pulau Langerhans Pada Tikus Putih Diabetes. Biog J Ilmiah Biol. 2017;5(1):27–33.
 23. Hati K, Setiawan M, Yuliarta D. Pengaruh Rebusan Daun Sirih Merah (

- Piper Crocatum) Terhadap Penuruna Kadar Gula Darah Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* Yang Diinduksi Alloxan. 2013;9(1):59–64.
24. Harbone JB. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: ITB; 1996.
 25. Evans WC. Trease and Evans Pharmacognosy. 16th ed. Saunders Elsevier; 2009.
 26. Minarno EB. Analisis Kandungan Saponin pada Daun dan Tangkai Daun *Carica pubescens* Lenne & K. Koch. El-Hayah. 2016;5(4):143–52.
 27. Darma W, Marpaung MP. Analisis Jenis dan Kadar Saponin Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) Secara Gravimetri. J Pendidik Kim dan Ilmu Kim. 2020;3(1):51–9.
 28. Kumari M, Jain S. Tannin : An Antinutrient with Positive Effect to Manage Diabetes. Res J Recent Sci. 2015;1(12):1–4.
 29. Yokozawa T, Cho EJ, Park CH, Kim JH. Protective Effect of Proanthocyanidin against Diabetic Oxidative Stress : Review Article. Evidence-Based Complement Altern. 2012;2012.

