

Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak dan Fraksi Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Secara In Vitro Menggunakan Metode Inhibisi Enzim α -Amilase

*In Vitro Anti-Diabetic Activity Test of Guava (*Psidium guajava* L.) Leaf Extract and Fraction Using α -Amylase Enzyme Inhibition Method*

Mifthakhul Jannah Ainun Nafis^{1*}, Anita Dwi Septiarini², dan Desy Ayu Irma Permatasari³

1. Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

2. Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

3. Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

*Email Korespondensi: miftha.miftha14082001@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Diabetes merupakan gangguan kronik pada sistem metabolisme yang menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah. Pengobatan dapat dilakukan dengan mengurangi kadar glukosa darah melalui penghambatan enzim α -amilase.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas penghambatan enzim α -amilase oleh ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air dari daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dengan pembanding akarbosa.

Metode: Metode yang digunakan adalah pengukuran warna kompleks iodin dengan pati menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 645 nm.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, steroid/terpenoid dan tanin. Pengujian aktivitas penghambatan enzim α -amilase oleh ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air diperoleh nilai IC₅₀ berturut-turut sebesar 65,16 ppm, 42,41 ppm, 25,89 ppm, dan 106,70 ppm.

Kesimpulan: Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim α -amilase yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 25,89 ppm.

Kata kunci: Daun Jambu Biji; Diabetes Melitus; Enzim α -Amilase.

Abstract

Background: Diabetes is a chronic disorder of the metabolic system that causes an increase in blood glucose levels. Treatment can be done by reducing blood glucose levels through inhibiting the α -amylase enzyme.

Objective: This study aims to determine the inhibitory activity of the α -amylase enzyme by ethanol extract, *n*-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and water fraction from red guava leaves (*Psidium guajava* L.) with acarbose as comparison.

Method: The method used is the measurement of the color of the iodine complex with starch using a spectrophotometer at a wavelength of 645 nm.

Result: The results of the research show that red guava leaves (*Psidium guajava* L.) contain secondary metabolites of alkaloids, phenols, flavonoids, saponins, steroids/terpenoids, and tannins. Testing the inhibitory activity of the α -amylase enzyme by ethanol extract, *n*-hexane fraction, ethyl acetate fraction and water fraction obtained IC₅₀ values of 65.16 ppm, 42.41 ppm, 25.89 ppm, and 106.70 ppm respectively.

Conclusion: Based on these results, it can be concluded that the ethyl acetate fraction of red guava leaves (*Psidium guajava* L.) has a very strong inhibitory activity against the α -amylase enzyme with an IC_{50} value of 25.89 ppm.

Keywords: Guava Leaf; Diabetes Mellitus; α -Amylase Enzyme.

PENDAHULUAN

Diabetes merupakan gangguan kronik pada sistem metabolisme yang menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah sebagai akibat dari ketidakmampuan sel β -pankreas memproduksi insulin endogen atau terjadi gangguan sekresi dan/atau aktivitas insulin (1). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2021, penderita diabetes di seluruh dunia pada usia 20-79 tahun berjumlah 537 juta jiwa (2). Terapi farmakologi dengan pemberian obat hipoglikemik oral, terapi insulin maupun kombinasi keduanya (3). Pengobatan Diabetes Mellitus tipe 2 dapat dengan mengurangi kadar glukosa darah melalui penghambatan enzim α -amilase dan α -glukosidase (4).

Penghambatan enzim α -amilase dapat mengatasi resistensi insulin dan sel β pankreas yang rusak dengan menunda dan menurunkan waktu pencernaan karbohidrat sehingga laju penyerapan glukosa dan peningkatan kadar glukosa darah postprandial dapat dicegah (5). Obat yang memperlama penguraian karbohidat dan mencegah hiperglikemia melalui penghambatan enzim α -amilase adalah akarbosa, voglibosa, dan miglitol. Namun obat-obat tersebut memiliki efek samping berupa diare, gastrointestinal, perut kembung dan hepatosisitas (6). Dengan tingginya prevalensi penyakit Diabetes Mellitus dan adanya efek samping bila menggunakan obat-obat kimia, maka harus dicari alternatif pengobatan dengan memanfaatkan tumbuhan obat alami. Tanaman yang berpotensi untuk pengobatan Diabetes Mellitus adalah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.).

Ekstrak metanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dapat menghambat aktivitas enzim α -glukosidase dan α -amilase dengan persen inhibisi tertinggi pada konsentrasi 1 mL yaitu masing-masing 89,4% dan 96,3% (7). Ekstrak metanol dan air daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) secara sokletasi dapat menghambat aktivitas enzim α -glukosidase dengan IC_{50} masing-masing sebesar 187,21 $\mu\text{g/mL}$ dan 142,01 $\mu\text{g/mL}$ dan menghambat aktivitas enzim α -amilase dengan IC_{50} masing-masing sebesar 199,1 $\mu\text{g/mL}$ dan 151,41 $\mu\text{g/mL}$ (8).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pada penelitian ini akan dilakukan pengujian aktivitas antidiabetes ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) secara *in vitro* menggunakan metode inhibisi enzim α -amilase

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Penelitian ini dilakukan pada bulan April – Juni 2023 di Laboratorium Bahan Alam Universitas Duta Bangsa Surakarta dan Laboratorium Politeknik Indonusa Surakarta.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plat silika gel GF₂₅₄, pipa kapiler, pipet tetes, mikropipet (*Dragonlab*), tip, gelas ukur (*Pyrex*), erlenmeyer (*Pyrex*), chamber, beaker glass (*Iwaki*), tabung reaksi (*Iwaki*), kuvet, vial, labu ukur (*Pyrex*), corong pisah (*Pyrex*), ayakan mesh nomor 40, blender (*Evernal*), cawan porselin, klem dan statif, *waterbath* (*Faithful*), pH meter (*Ohaus*), *rotary evaporator* (*Dlab*), oven, neraca analitik (*Dh scale*), bejana maserasi, lampu UV 254 nm dan UV 366 nm, Spektrofotometer UV-Vis (*Genesys 10S UV-VIS*). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jambu biji merah (*Psidium*

guajava L.), etanol 70%, *n*-heksan, etil asetat, aquadest, enzim α -amilase, tablet akarbose 50 mg (*Dexa*), kalium iodida, iodium, amilum, sodium dihidrogen fosfat (NaH_2PO_4), sodium hidrogen fosfat (Na_2HPO_4), reagen *mayer*, *dragendorff*, *wagner*, metanol, FeCl_3 1%, AlCl_3 5%, CH_3COOH , serbuk magnesium, HCl pekat, DMSO dan pereaksi *Lieberman-Burchard*.

Prosedur Kerja

Sampel daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) diperoleh dari Dukuh Dlimas, Desa Dlimas, Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Determinasi tanaman jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah. Daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) sebanyak 2 kg disortasi basah dan dicuci. Daun yang telah dicuci kemudian dirajang kecil-kecil selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam. Daun yang sudah kering diblender dan diayak dengan ayakan mesh nomor 40 dan disimpan dalam wadah yang kering dan tertutup rapat. Kemudian dilakukan standarisasi simplisia yaitu susut pengeringan dan kadar air simplisia. Ekstraksi daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dilakukan dengan metode maserasi. Dengan perbandingan ekstrak dan pelarut 1:5 yaitu berat serbuk simplisia daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) sebesar 500 gram direndam dengan 2500 mL pelarut etanol 70% selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 3 hari, sampel disaring dengan kertas saring sehingga diperoleh filtrat 1 dan residu. Residu yang dihasilkan diremaserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 1000 mL selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 2 hari, remaserasi disaring sehingga diperoleh filtrat 2. Filtrat 1 dan 2 dicampur lalu dipekatkan dengan *rotary evaporator* lalu diuapkan dengan *waterbath* (9). Kemudian dilakukan standarisasi ekstrak meliputi susut pengeringan, kadar air dan uji bebas etanol dan analisis fitokimia terhadap ekstrak kental daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.).

Fraksinasi

Ekstrak etanol daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) yang diperoleh selanjutnya dilakukan fraksinasi (*cair-cair*). Sebanyak 10 gram ekstrak kental dilarutkan dengan 100 mL aquadest kemudian ditambah 150 mL *n*-heksana di dalam corong pisah. Kemudian dikocok sampai homogen dan didiamkan hingga memisah menjadi 2 fase yaitu fraksi *n*-heksana dan fraksi air. Fraksi air ditambahkan dengan 150 mL etil asetat di dalam corong pisah. Kemudian dikocok sampai homogen dan didiamkan hingga memisah menjadi 2 fase yaitu fraksi etil asetat dan fraksi air. Selanjutnya fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air dipekatkan dengan *waterbath* (10).

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengambil 500 μL dapar fosfat pH 6,9 ditambah 500 μL enzim α -amilase kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 μL larutan amilum 1%, diinkubasi pada suhu 37°C selama 15 menit, ditambahkan 100 μL iodine 1% dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 605-650 nm.

Penentuan Operating Time

Penentuan *operating time* dilakukan dengan mengambil 500 μL dapar fosfat pH 6,9 ditambah 500 μL enzim α -amilase kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 μL larutan amilum 1%, diinkubasi pada suhu 37°C selama 0 menit sampai 30 menit dengan interval waktu 2 menit. Kemudian ditambahkan 100 μL iodine 1% dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (11).

Uji Aktivitas Inhibisi Enzim α -amilase

Pengujian blanko

Pengujian blanko dilakukan dengan mengambil 500 μL dapar fosfat pH 6,9 ditambah 500 μL enzim α -amilase diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 100

μL larutan amilum 1%, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama OT (*Operating Time*). Setelah masa inkubasi selesai, ditambahkan 100 μL iodine 1% dan 20 μL HCl untuk menghentikan reaksi enzimatik lalu dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (11).

Pengujian kontrol blanko

Pengujian kontrol blanko dilakukan dengan mengambil 1000 μL dapar fosfat pH 6,9 ditambahkan 100 μL larutan amilum 1%, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama OT (*Operating Time*). Setelah masa inkubasi selesai, ditambahkan 100 μL iodine 1% dan 20 μL HCl untuk menghentikan reaksi enzimatik lalu dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (11).

Pengujian sampel

Pengujian sampel dilakukan dengan mengambil 500 μL sampel ditambah 500 μL enzim α -amilase dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 μL larutan amilum 1% dan diinkubasi pada suhu 37°C selama OT (*Operating Time*). Setelah masa inkubasi selesai, ditambahkan 100 μL iodine 1% dan 20 μL HCl untuk menghentikan reaksi enzimatik. Kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (11).

Pengujian kontrol sampel

Pengujian kontrol sampel dilakukan dengan mengambil 500 μL sampel ditambah 500 μL dapar fosfat pH 6,9 dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 μL larutan amilum 1% dan diinkubasi pada suhu 37°C selama OT (*Operating Time*). Setelah masa inkubasi selesai, ditambahkan 100 μL iodine 1% dan 20 μL HCl untuk menghentikan reaksi enzimatik. Kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (11).

HASIL

Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar tanaman jambu biji merah (*Psidium guajava* L.).

Tabel 1. Hasil Rendemen Simplisia, Serbuk Simplisia dan Ekstrak

	Simplisia	Serbuk Simplisia	Ekstrak
Bobot Basah	2000 g	Bobot Kering	Serbuk Simplisia 500 g
Bobot Kering	1200 g	Bobot Serbuk	Ekstrak Kental 64,534 g
Rendemen	60,00%	Rendemen	Rendemen 12,91%

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui rendemen simplisia, serbuk simplisia dan ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) berturut-turut diperoleh sebesar 60,00%, 58,33% dan 12,91%. Hasil rendemen ekstrak kental telah memenuhi persyaratan yaitu tidak kurang dari 10% (12). Pada penelitian ini dilakukan standarisasi simplisia berupa pengujian susut pengeringan dan kadar air, hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Standarisasi Simplisia dan Ekstrak

Parameter Pengujian	Simplisia	Ekstrak
Susut Pengeringan	9,8%	21,3%
Kadar Air	7%	7,48%
Bebas Etanol	-	Tidak tercium bau ester

Diperoleh besarnya susut pengeringan simplisia adalah 9,8% dan kadar air sebesar 7%. Hasil yang diperoleh telah memenuhi syarat mutu simplisia yaitu $\leq 10\%$. Susut pengeringan dan kadar air ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) sebesar 21,3% dan 7,48%.

Hasil tersebut telah memenuhi syarat susut pengeringan ekstrak kental yaitu <30% dan syarat kadar air yaitu tidak lebih dari 10%. Uji bebas etanol bertujuan untuk melihat atau menguji apakah masih ada etanol dalam suatu ekstrak (13).

Tabel 3. Rendemen Fraksi

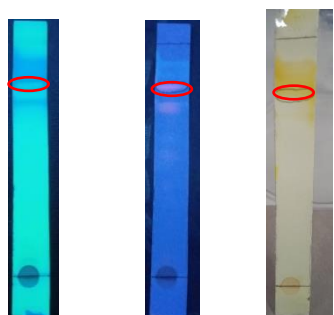
Pelarut	Bobot Ekstrak (g)	Bobot Fraksi (g)	Rendemen (%)
<i>n</i> -heksana	10	0,707	7,07
Etil asetat	10	2,672	26,72
Air	10	2,185	21,85

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil rendemen fraksi *n*-heksan 7,07%, fraksi etil asetat 26,72% dan fraksi air 21,85%.

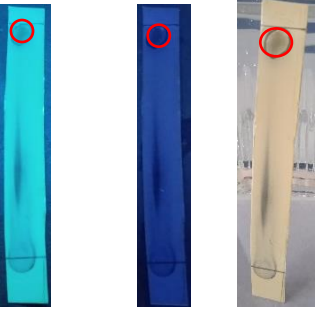
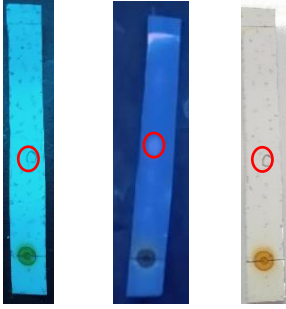
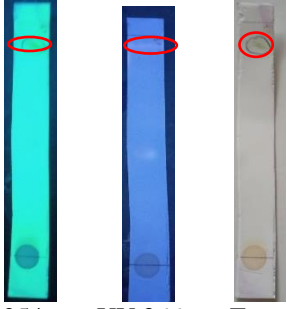
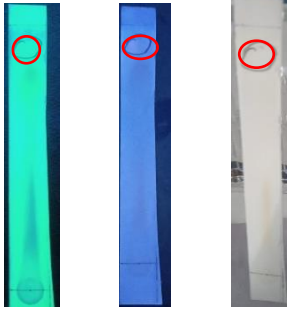
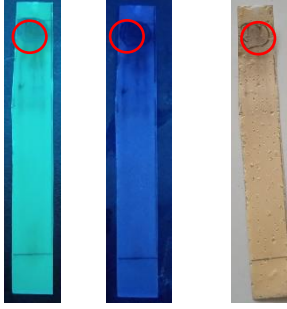
Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa Kimia	Pereaksi	Referensi	Hasil	Kesimpulan
Alkaloid	<i>Dragendroff</i>	Terdapat endapan berwarna jingga (14)	Terdapat endapan berwarna jingga	(+)
	<i>Wagner</i>	Terdapat endapan berwarna jingga (14)	Terdapat endapan berwarna jingga	(+)
	<i>Mayer</i>	Terdapat endapan warna putih (14)	Terdapat endapan warna putih	(+)
Fenol	FeCl ₃ 1%	Terdapat warna hijau kehitaman (14)	Terdapat warna hijau kehitaman	(+)
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	Terdapat warna jingga/merah (14)	Terdapat warna jingga	(+)
Saponin	Aquadest hangat	Terbentuk buih dan bertahan lebih dari 10 menit (14)	Terbentuk buih dan bertahan lebih dari 10 menit	(+)
Steroid/terpenoid	Asam asetat dan asam sulfat pekat	Terbentuk cincin berwarna hijau(14)	Terbentuk cincin berwarna hijau	(+)
Tanin	FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna bitu tua/hijau kehitaman (15)	Terbentuk warna hijau kehitaman	(+)

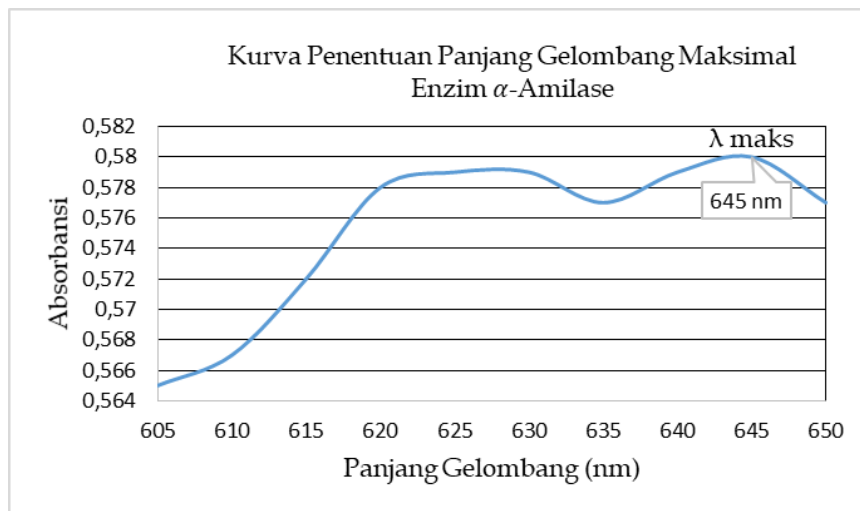
Tabel 5. Hasil KLT Ekstrak

Senyawa	Penampak Noda	Fase Gerak	Hasil	Rf	Literatur
Alkaloid	<i>Dragendroff</i>	<i>n</i> -heksan : etil asetat (8:2)		0,78	0,47-0,96 (16)

UV 254 nm UV 366 nm Tampak

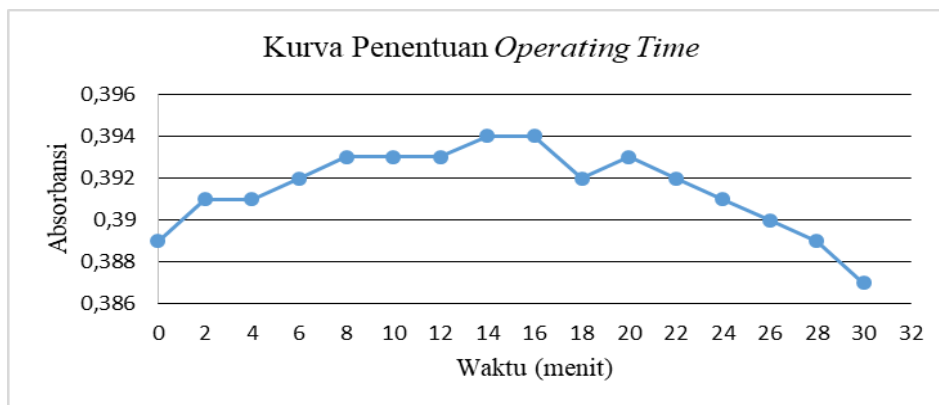
Senyawa	Penampak Noda	Fase Gerak	Hasil	Rf	Literatur
Fenol	FeCl ₃	<i>n</i> -heksan : etil asetat : metanol (2:7:2)	 <p>UV 254 nm UV 366 nm Tampak</p>	0,93	0,88 (17)
Flavonoid	AlCl ₃ 5%	<i>n</i> -heksan : etil asetat (5:5)	 <p>UV 254 nm UV 366 nm Tampak</p>	0,41	0,41 (18)
Saponin	<i>Lieberman-Burchard</i>	Kloroform : metanol : air (70:3:4)	 <p>UV 254 nm UV 366 nm Tampak</p>	0,89	0,18-0,92 (16)
Steroid	<i>Lieberman-Burchard</i>	Kloroform : metanol (6:4)	 <p>UV 254 nm UV 366 nm Tampak</p>	0,90	0,57-0,96 (18)
Tanin	FeCl ₃ 5%	metanol : air (6:4)	 <p>UV 254 nm UV 366 nm Tampak</p>	0,93	0,50-0,90 (18)

Berdasarkan tabel di atas ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, steroid/terpenoid dan tanin. Sebelum dilakukan uji aktivitas inhibisi, terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang maksimum ditentukan pada rentang panjang gelombang 605-650 nm dan diperoleh hasil panjang gelombang maksimum 645 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,580. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Panjang Gelombang Maksimal

Setelah diukur panjang gelombang maksimumnya, kemudian dilanjutkan dengan penentuan *operating time*. Hasil *operating time* diperoleh sebesar 10 menit. Hasil penentuan *operating time* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Absorbansi Enzim α -Amilase

Uji aktivitas inhibisi enzim α -amilase dilakukan terhadap sampel akarbose, ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.).

Hasil uji aktivitas inhibisi enzim α -amilase oleh akarbose dan sampel dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Aktivitas Inhibisi Enzim α -Amilase

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Inhibisi (%)	IC ₅₀ (ppm)	Kategori
Akarbose	1	10,51	11,73	Sangat kuat
	5	29,75		
	10	48,86		
	15	63,92		
	20	72,03		
Ekstrak etanol	50	44,81	65,16	Kuat
	100	61,52		
	150	62,41		
	200	82,91		
	250	85,44		
Fraksi <i>n</i> -heksan	50	47,34	42,41	Sangat kuat
	100	61,01		
	150	69,62		
	200	72,66		
	250	78,10		
Fraksi etil asetat	50	52,91	25,89	Sangat kuat
	100	64,30		
	150	69,87		
	200	84,05		
	250	86,33		
Fraksi air	50	34,81	106,70	Sedang
	100	40,00		
	150	69,75		
	200	82,53		
	250	83,42		

Nilai IC₅₀ yang diperoleh dari sampel akarbose, ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) berturut-turut adalah 11,73 ppm, 65,16 ppm, 42,41 ppm, 25,89 ppm dan 106,70 ppm.

PEMBAHASAN

Determinasi dan Preparasi Sampel

Tujuan dari determinasi ini adalah untuk mengetahui kebenaran tanaman yang akan diteliti supaya terhindar dari kesalahan dalam pengumpulan bahan dan kemungkinan tercampurnya tanaman yang akan diteliti dengan tanaman lain. Hasil rendemen serbuk yang diperoleh kecil dikarenakan masih banyak serbuk yang tertinggal diatas ayakan dan tidak digunakan. Hal ini disebabkan oleh proses penghalusan yang kurang maksimal.

Standarisasi Simplisia

Tujuan dilakukannya standarisasi yaitu untuk mengetahui dan menjaga kandungan senyawa, keamanan dan stabilitas dari simplisia. Susut pengeringan merupakan salah satu parameter non spesifik yang dilakukan dengan tujuan memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan ⁽¹⁹⁾. Hasil yang diperoleh simplisia daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) telah memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia.

Ekstraksi dan Fraksinasi

Ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dibuat dengan menggunakan pelarut etanol 70% dan menggunakan metode maserasi. Metode ini dipilih karena pengerjaan dan alat

yang digunakan sederhana serta dapat terhindar dari terurainya bahan alam karena tidak dipanaskan⁽²⁰⁾. Pemilihan pelarut etanol 70% karena etanol 70% merupakan pelarut yang lebih polar dari etanol 96% dan lebih non polar dari etanol 50% sehingga senyawa flavonoid yang sifatnya semi polar akan cenderung terlarut lebih banyak dalam etanol 70%⁽²¹⁾. Fraksinasi merupakan proses pemisahan senyawa berdasarkan polaritasnya. Rendemen tertinggi diperoleh pada pelarut etil asetat, hal ini menunjukkan bahwa dalam daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) lebih banyak mengandung senyawa yang bersifat semi polar seperti flavonoid.

Uji Aktivitas Inhibisi Enzim α -Amilase

Uji aktivitas inhibisi enzim α -amilase dilakukan dengan metode *in vitro*. Prinsip pada pengujian ini adalah mengukur sisa pati yang tidak terhidrolisis oleh enzim α -amilase. Pengujian blanko dan kontrol blanko dilakukan untuk mengetahui aktivitas enzim α -amilase dalam merubah pati menjadi glukosa. Sedangkan pengujian pada kontrol sampel dilakukan sebagai faktor koreksi bahwa absorbansi yang diukur pada sampel adalah absorbansi yang disebabkan oleh aktivitas enzim α -amilase. Hasil pengujian sampel ekstrak dan fraksi daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) menunjukkan bahwa fraksi etil asetat mempunyai aktivitas inhibisi enzim α -amilase tertinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 25,89 ppm. Hal ini dikarenakan pelarut etil asetat merupakan pelarut semi polar sehingga dapat menarik senyawa semi polar yang terkandung dalam ekstrak seperti senyawa flavonoid. Flavonoid mampu meregenerasi sel beta pankreas dan membantu merangsang sekresi insulin. Peningkatan sekresi insulin dapat menurunkan kadar glukosa darah (4). Flavonoid berperan dalam penurunan kadar glukosa darah dengan kemampuannya sebagai antioksidan yaitu melindungi sel beta sebagai penghasil insulin dari kerusakan dan juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin. Dalam mekanisme lain, flavonoid dapat menghambat GLUT 2 (*Glucose Transporter type 2*) yaitu transporter mayor glukosa dalam usus, sehingga dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah. Flavonoid dapat menghambat fosfodiesterase sehingga terjadi peningkatan cAMP pada sel beta pankreas yang merangsang pengeluaran protein kinase yang mensekresi insulin, sehingga meningkatkan produksi insulin dan menurunkan kadar glukosa darah (22). Flavonoid juga memiliki mekanisme sebagai hipoglikemik dengan menghambat reabsorpsi glukosa dari ginjal dan meningkatkan kelarutan glukosa darah sehingga mudah dikeluarkan melalui urin (23).

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, steroid/terpenoid dan tanin. Ekstrak etanol daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim α -amilase dengan nilai IC_{50} sebesar 65,16 ppm. Fraksi *n*-heksan memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim α -amilase dengan nilai IC_{50} sebesar 42,41 ppm. Fraksi etil asetat memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim α -amilase dengan nilai IC_{50} sebesar 25,89 ppm. Fraksi air memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim α -amilase dengan nilai IC_{50} sebesar 106,70 ppm. Fraksi etil asetat memiliki nilai IC_{50} paling kuat diantara ketiga fraksi yaitu sebesar 25,89 ppm.

SARAN

Berdasarkan penelitian ini, perlu dilakukan isolasi senyawa aktif dari daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) yang mampu menghambat enzim α -amilase.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pembimbing dan penguji yang telah mengarahkan dan membimbing peneliti selama penelitian. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Universitas Duta Bangsa Surakarta dan Laboratorium Politeknik Indonusa Surakarta yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mugiyanto E, Simanjuntak P, Setyahadi S. Identifikasi Senyawa Aktif Fraksi Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Sebagai Inhibitor α -Amylase. *J Para Pemikir*. 2017;6:131–8.
2. International Diabetes Federation. *IDF Atlas Diabetes*. Edisi 10 th. International Diabetes Federation; 2021.
3. Anjani EP, Oktarlina RZ, Morfi CW. Zat Antosianin pada Ubi Jalar Ungu terhadap Diabetes Melitus. *Majority* [Internet]. 2018;7(2):257–62. Available from: <http://joke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1886>
4. Fresga R, Dahliaty A, Devi S. Analisis Inhibisi dari Infusa Daun Dolar Rambat (*Ficus Pumila*) dan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) Terhadap Aktivitas A-Amilase. *Repos Univ Riau*. 2018;
5. Wulandari L, Nugraha AS, Himmah UA. Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) secara In Vitro. *J Kefarmasian Indones*. 2021;11(2):132–41.
6. Andini V, Anwar C, Swasono RT. Sintesis Turunan Eugenol dan Uji Inhibisinya Terhadap Alfa- Amilase. *Pros Semin Nas Kim 2020*. 2020;242–8.
7. Manikandan R, Anand AV, Kumar S, Pushpa. Phytochemical and In Vitro Antidiabetic Activity of *Psidium Guajava* Leaves. *Pharmacogn J*. 2016;8(4):392–4.
8. Kumari VS, Basha SK. In vitro α -glucosidase and α -amylase inhibitory activity of *Psidium guajava* extracts. *J Pharm Res* [Internet]. 2014;8(3):349–51. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L615802377&from=export>
9. Dewi MC, Kusumaningtyas NM, Kurniawan. Studi Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Maserasi terhadap Kadar Senyawa Flavonoid Teh Hijau (*Camelia Sinensis*). *Pharm J Islam Pharm*. 2021;5(1):67–72.
10. Kinam BOI, Prabowo WC, Supriatno S, Rusli R. Skrining Fitokimia dan Profil KLT Ekstrak dan Fraksi dari Daun Berenuk (*Crescentia cujete* L.) serta Uji DPPH. *Proceeding Mulawarman Pharm Conf*. 2021;14:339–47.
11. Chang MJV. Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa-Amilase Oleh Ekstrak Air Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) Secara In Vitro. *Skripsi Universitas Sanata Dharma*; 2020.
12. Badriyah L, Fariyah D. Analisis Ekstraksi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L) Menggunakan Metode Maserasi. *J Sint Penelit Sains, Terap dan Anal*. 2022;3(1):30–7.
13. Lilyawati SA, Fitriani N, Prasetya F. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Biji Pinang Muda (*Areca catechu*). *Proceeding Mulawarman Pharm Conf*. 2019;10:135–8.
14. Alfiani LA. Uji Aktivitas Penghambatan Enzim α -amilase oleh Ekstrak Herba Ciplukan (*Physalis Angulate* L) Secara In Vitro. *J Ilm Wahana Pendidik* [Internet]. 2022;8(15):335–46. Available from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7049485>
15. Suci PR, Safitri CINH, Choirah N. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sintrong

- (*Crassocephalum crepidioides* Benth. S. Moore) pada *Salmonella typhi*. *J Farm Indones.* 2020;1(2):1–10.
16. Sanjaya AI. Pengaruh Perbedaan Pelarut terhadap Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Cabe Jawa (*Piper Retrofracti Fructus*). Skripsi Politeknik Harapan Bangsa; 2021.
 17. Ahmad AR, Puspitasari D, Handayani V. Penetapan Kadar Fenolik Ekstrak Metanol Rumput *Polygala* (*Polygala Paniculata L.*) dengan Metode Klt-Densitometri. *J Farm Indones.* 2020;12(1):100–4.
 18. Imani SA, Ariani LW, Wulandari. Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Bunga Gletang (*Tridax procumbens L.*) sebagai Antioksidan. *Repos STIFAR.* 2018;1–10.
 19. Utami YP, Umar AH, Syahrini R, Kadullah I. Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum*). *J Pharm Med Sci.* 2017;2(1):32–9.
 20. Nurhasnawati H, Sukarmi S, Handayani F. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Aktivitas Antioksidasi Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense L.*). *J Ilm Manuntung.* 2017;3(1):91.
 21. Riwanti P, Izazih F, Amaliyah. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *J Pharm Anwar Med.* 2018;2(2):35–48.
 22. Wulandari L, Nugraha AS, Azhari NP. Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Kepundung (*Baccaurea racemosa Muell.Arg.*) secara In Vitro. *J Sains Farm Klin.* 2020;7(1):60–6.
 23. Sukmawati, Emelda A, Astriani YR. Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) sebagai Antidiabetes Oral pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Antihyperglycemic Activity of Combination of *Syzygium pol.* *Pharm J Indones.* 2018;4(1):17–22.