

803

By 803 803

4
Uji Aktivitas Anti-diabetes 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

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

21
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

12
Latar belakang: Diabetes didefinisikan sebagai gangguan sistem metabolisme kronis yang mengakibatkan kadar glukosa darah naik. Pengobatan diabetes salah satunya dapat dengan menurunkan kadar glukosa darah melalui penghambatan enzim α -amilase.

Tujuan: Untuk mengetahui bagaimana ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dalam menghambat aktivitas enzim α -amilase menggunakan akarbosa sebagai pembanding.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode pengukuran warna kompleks iodin dengan pati menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 645 nm.

Hasil: Daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, steroid/terpenoid dan tanin. Ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air dapat menghambat aktivitas enzim α -amilase dengan nilai IC₅₀ berturut-turut sebesar 65,16 ppm, 42,41 ppm, 25,89 ppm, dan 106,70 ppm.

Kesimpulan: Aktivitas penghambatan enzim α -amilase paling kuat yaitu fraksi etil asetat daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dengan nilai IC₅₀ sebesar 25,89 ppm.

Kata kunci: Daun Jambu Biji, Diabetes Mellitus, Enzim α -Amilase

Abstract

Background: Diabetes is defined as a chronic metabolic system disorder that causes blood glucose levels to rise. One way to treat diabetes is to reduce blood glucose levels through inhibiting the α -amylase enzyme.

Objective: To find out how ethanol extract, *n*-hexane fraction, ethyl acetate fraction and water fraction of red guava leaves (*Psidium guajava* L.) inhibit the activity of the enzyme α -amylase using acarbose as a comparison.

Method: This research uses a method of measuring the complex color of iodine with starch using a spectrophotometer at a wavelength of 645 nm.

Result: Red guava leaves (*Psidium guajava* L.) contain secondary metabolite compounds including alkaloids, phenols, flavonoids, saponins, steroids/terpenoids and tannins. Ethanol extract, *n*-hexane fraction, ethyl acetate fraction and water fraction can inhibit the activity of the α -amylase enzyme with IC₅₀ values of 65.16 ppm, 42.41 ppm, 25.89 ppm, and 106.70 ppm respectively.

Conclusion: The strongest inhibitory activity of the α -amylase enzyme was the ethyl acetate fraction of red guava leaves (*Psidium guajava* L.) with an IC₅₀ value of 25.89 ppm.

Keywords: Guava Leaf, Diabetes Mellitus, α -Amylase Enzyme

15 PENDAHULUAN

Diabetes adalah gangguan sistem **metabolisme** kronis yang mengakibatkan kadar glukosa darah naik dikarenakan sel β -pankreas tidak mampu menghasilkan insulin endogen atau adanya 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 karbohidrat dan mencegah hiperglikemia melalui penghambatan enzim α -amilase adalah akarbose, voglibosa, dan miglitol, namun obat-obat tersebut memiliki efek samping berupa diare, gastrointestinal, perut kembung dan hepatoksisitas ⁽⁶⁾. 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 IC₅₀ masing-masing sebesar 187,21 μ g/mL dan 142,01 μ g/mL dan menghambat aktivitas enzim α -amilase dengan IC₅₀ masing-masing sebesar 199,1 μ g/mL dan 151,41 μ 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.) 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 Teknik Indonusa Surakarta.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plat silika gel GF 254, 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*), ana 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.) diambil di 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 11 ortasi 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 20 dilakukan standarisasi simplisia yaitu susut pengeringan dan kadar air simplisia. Ekstraksi daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dilakukan dengan 7 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 9 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 18 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

2
Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengambil 500 μ L dapar fosfat pH 6,9 ditambahkan dengan 500 μ L enzim α -amilase lalu inkubasi di suhu 37°C dengan waktu 12 menit. Selanjutnya ditambah dengan 100 μ L larutan amilum 1% , diinkubasi kembali selama 15 menit, ditambahkan 100 μ L iodine 1% dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 605-650 nm.

Penentuan Operating Time

2
Penentuan operating time dilakukan dengan mengambil 500 μ L dapar fosfat pH 6,9 tambahkan dengan 500 μ L enzim α -amilase lalu inkubasi pada di suhu 37°C dengan waktu 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 μ L larutan amilum 1%, di 2 kubasi kembali selama 0 menit sampai 30 menit dengan interval waktu 2 menit. Kemudian ditambahkan 100 μ L iodine 1% dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (11).

Uji Aktivitas Inhibisi Enzim α -amilase

Pengujian blanko

2
Sebanyak 500 μ L dapar fosfat pH 6,9 ditambahkan dengan 500 μ L enzim α -amilase lalu inkubasi di suhu 37°C dengan waktu 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 μ L larutan amilum 1%, lalu 3 inkubasi kembali selama OT (Operating Time). Setelah diinkubasi, tambahkan dengan 500 μ L iodine 1% dan 20 μ L HCl lalu dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (11).

Pengujian kontrol blanko

2
Sebanyak 1000 μ L dapar fosfat pH 6,9 ditambahkan dengan 100 μ L larutan amilum 1%, lalu inkubasi di suhu 37°C selama OT (Operating Time). Setelah diinkubasi, ditambahkan 100 μ L iodine 1% dan 20 μ L HCl lalu dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (11).

4. Penyiapan Sampel

Ekstrak dan fraksi daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) sebanyak 10 mg dilarutkan dengan 1 mL DMSO 1%, diaduk sampai larut kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambah dapar fosfat pH 6,9 sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi 1000 ppm. Dari larutan tersebut dibuat seri konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm.

Pengujian sampel

Sebanyak 500 μL sampel dari seri konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm ditambahkan dengan 500 μL enzim α -amilase lalu inkubasi di suhu 37°C dengan waktu 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 μL larutan amilum 1% dan diinkubasi kembali selama OT (*Operating Time*). Setelah diinkubasi, tambahkan dengan 100 μL iodine 1% dan 5 μL HCl. Kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum ⁽¹¹⁾.

Pengujian kontrol sampel

Sebanyak 500 μL sampel ditambahkan dengan 500 μL dapar fosfat pH 6,9 lalu inkubasi di suhu 37°C dengan waktu 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 μL larutan amilum 1% dan diinkubasi kembali selama OT (*Operating Time*). Setelah diinkubasi, tambahkan dengan 100 μL iodine 1% dan 20 μL HCl. 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 Daun Jambu Biji Merah

Bobot Basah (gram)	Bobot Kering (gram)	Rendemen (%)
2000	1200	60,00

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui rendemen simplisia daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) diperoleh sebesar 60,00%.

Tabel 2. Hasil Rendemen Serbuk Simplisia Daun Jambu Biji Merah

Bobot Kering (gram)	Bobot Serbuk (gram)	Rendemen (%)
1200	700	58.33

3 Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui diperoleh rendemen serbuk simplisia daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) sebesar 58,33%. Pada penelitian ini dilakukan standarisasi simplisia berupa pengujian susut pengeringan dan kadar air, hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Standarisasi Simplisia

Parameter Pengujian	Syarat	Hasil Uji
Susut Pengerangan	<10%	9,8%
Kadar Air	<10%	7%

7 diperoleh besarnya susut pengeringan simplisia adalah 9,8%. Pengujian kadar air simplisia daun jam **17** biji merah (*Psidium guajava* L.) didapatkan kadar air sebesar 7%. Hasil yang diperoleh telah memenuhi syarat mutu kadar air simplisia adalah $\leq 10\%$.

Tabel 4. Rendemen Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji Merah

Serbuk Simplisia (g)	Ekstrak Kental (g)	Rendemen Ekstrak (%)
500	64,534	12,91

Berdasarkan tabel 4 diperoleh rendemen ekstrak sebesar 12,91%. Hasil yang diperoleh telah memenuhi syarat rendemen ekstrak kental yaitu tidak kurang dari 10% ⁽¹²⁾.

3
Tabel 5. 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

Hasil fraksinasi diperoleh rendemen fraksi *n*-heksan 7,07%, fraksi etil asetat 26,72% dan fraksi air 21,85%.

Tabel 6. Hasil Standarisasi Ekstrak

Parameter Pengujian	Syarat	Hasil Uji
Susut Pengeringan	<10%	21,3%
Kadar Air	<10%	7,48%
Bebas Etanol	Tidak tercium bau ester	Tidak tercium bau ester

Dari hasil tersebut, didapatkan besarnya susut pengeringan ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) sebesar 21,3%. Hasil tersebut telah memenuhi syarat susut pengeringan ekstrak kental yaitu <30%. Hasil kadar air ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) yang didapat yaitu 7,48%. Hasil tersebut telah memenuhi persyaratan menurut Farmakope Herbal Indonesia yaitu tidak lebih dari 10%. Uji bebas etanol bertujuan untuk melihat atau menguji apakah masih ada etanol dalam suatu ekstrak ⁽¹³⁾.

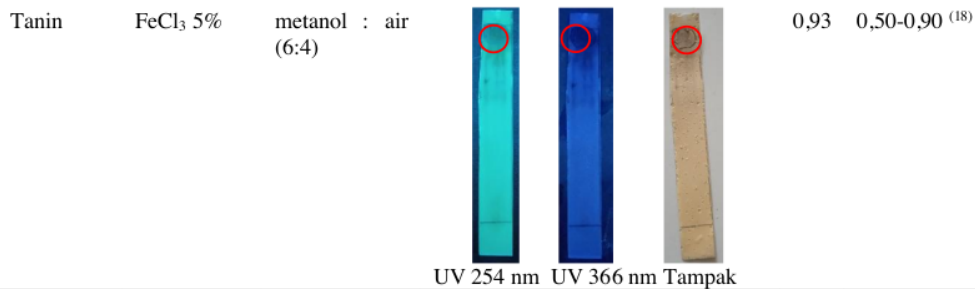
Tabel 7. Hasil Skrining Fitokimia

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	(+)

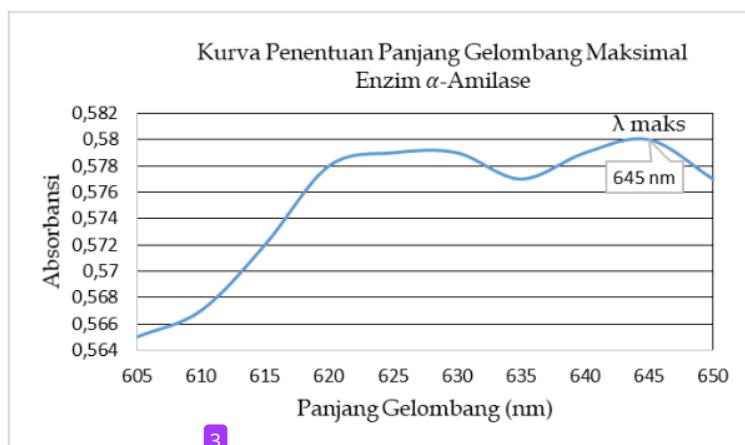
Tabel 8. Hasil KLT Ekstrak

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

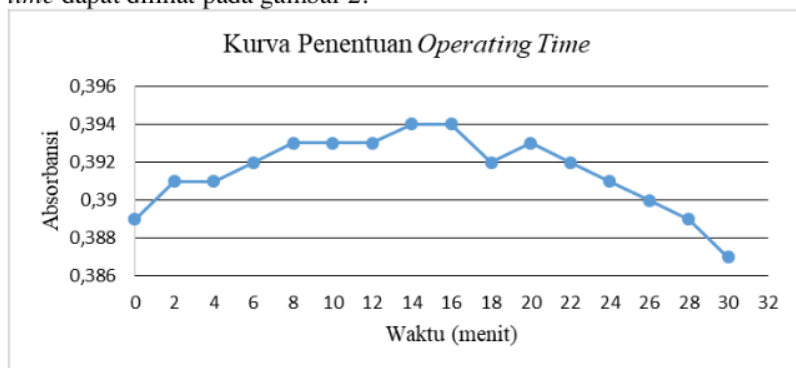


14
Berdasarkan tabel di atas ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, steroid/terpenoid dan tanin. Sebelum uji aktivitas inhibisi, terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum pada rentang panjang gelombang 605-650 nm dan didapatkan panjang gelombang maksimum yaitu 645 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,580. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum adalah sebagai berikut.



3
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 adalah sebagai berikut.

Tabel 9. 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 bahwa tanaman yang digunakan adalah benar dan menghindari adanya kesalahan ketika mengumpulkan bahan serta kemungkinan tanaman yang akan digunakan dalam penelitian tercampur 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 adalah parameter non spesifik yang dilakukan dengan tujuan memberi batas maksimal (rentang) mengenai seberapa besar hilangnya senyawa saat 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 ¹³at terhindar dari terurainya bahan alam karena tidak dipanaskan ⁽²⁰⁾. Pemilihan pelarut etanol 70% karena etanol 70% adalah pelarut yang lebih polar dari etanol 96% dan lebih non polar dari etanol 50% oleh karenanya flavonoid yang memiliki sifat semi polar akan cenderung terlarut lebih banyak pada etanol 70% ⁽²¹⁾. Fraksinasi merupakan proses pemisahan senyawa berdasarkan polaritas ⁷a. Rendemen tertinggi diperoleh pada pelarut etil asetat, hal ini menandakan bahwa dalam daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) terkandung lebih banyak senyawa yang bersifat semi polar seperti flavonoid.

³ 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 pada blanko dan kontrol blanko dilakukan guna 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 ³ 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 ¹⁷ni 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 sebagai antioksidan yaitu memproteksi sel beta yang menghasilkan insulin dari kerusakan dan juga menjadikan sensitivitas insulin meningkat. 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 mampu menyebabkan terhambatnya fosfodiesterase sehingga terjadi peningkatan cAMP di sel beta pankreas yang memicu protein kinase keluar lalu terjadi sekresi insulin, oleh karena itu produksi insulin meningkat dan kadar glukosa darah mengalami ¹⁵ penurunan⁽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 diperoleh dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, steroid/terpenoid dan tanin. Ekstrak etanol, fraksi *n* – heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim α -amilase dengan nilai IC_{50} berturut-turut sebesar 65,16 ppm, 42,41 ppm, 25,89 ppm dan 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 ²²un jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) yang mampu menghambat enzim α -amilase.

¹⁶ UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pembimbing dan penguji yang telah mengarahkan dan membimbing peneliti selama penelitian. Peneliti juga mengucapkan terimakasih 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://juke.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, Choiroh 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.

30%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	www.coursehero.com Internet	160 words — 5%
2	jurnal.bhmm.ac.id Internet	137 words — 4%
3	jiss.publikasiindonesia.id Internet	128 words — 4%
4	repository.setiabudi.ac.id Internet	85 words — 2%
5	jurnal.peneliti.net Internet	48 words — 1%
6	jurnal.uin-antasari.ac.id Internet	48 words — 1%
7	kimia.fmipa.unand.ac.id Internet	42 words — 1%
8	ejournal.unsrat.ac.id Internet	37 words — 1%
9	ejournal.stifibp.ac.id Internet	36 words — 1%
10	media.neliti.com Internet	

31 words — 1%

11 Ananda Rezky Putri, Suhartinah Suhartinah, Meta Kartika. "Uji Aktivitas Krim Anti-Aging Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) pada Kulit Punggung Kelinci New Zealand yang dipapar Sinar UV-A", Indonesian Journal of Pharmaceutical Education, 2023
Crossref

12 journal.unhas.ac.id 30 words — 1%
Internet

13 repository.stikesdrsoebandi.ac.id 28 words — 1%
Internet

14 Widy Susanti Abdulkadir, Endah Nurrhohwinta Djuwarno, Sukmawati A. Damiti. "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) dalam Menurunkan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus musculus*)", Journal Syifa Sciences and Clinical Research, 2024
Crossref

15 doaj.org 23 words — 1%
Internet

16 Maria Dwi Ayu Listiawati, Kunti Nastiti, Mia Audina. "Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kadar Fenolik Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.)", Journal Pharmaceutical Care and Sciences, 2022
Crossref

17 juriskes.com 20 words — 1%
Internet

18 repository.uhamka.ac.id 20 words — 1%
Internet

19	jurnal.unej.ac.id Internet	19 words — 1%
20	perpusnwu.web.id Internet	19 words — 1%
21	ejournal.unib.ac.id Internet	18 words — 1%
22	pdfs.semanticscholar.org Internet	18 words — 1%
23	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet	18 words — 1%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES

EXCLUDE MATCHES

< 1%

OFF