

UJI PENGHAMBATAN AKTIVITAS ENZIM ALFA-GLUKOSIDASE TERHADAP DUA PRODUK JAMU KAPSUL EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)

¹Larasati Hanifa Febrianda, ²I Made Jawi, ²Ida Ayu Alit Widiarthini, ²I Gusti Made Aman

²Departemen Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
e-mail: larasatihf@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) banyak tersedia dalam berbagai bentuk sediaan di pasaran, salah satunya dalam bentuk serbuk dalam kapsul produk jamu dan diklaim bermanfaat dalam penanganan diabetes melitus. Antidiabetes pada beberapa produk jamu kapsul ekstrak kayu manis diduga terjadi melalui mekanisme aktivitas penghambatan enzim alfa glukosidase yang terkandung di dalamnya. **Tujuan:** penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas beberapa produk jamu kapsul ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) yang banyak dibeli di pasaran dalam menghambat aktivitas alfa glukosidase dan menilai IC₅₀. **Metode:** pengujian dilakukan secara eksperimental analitik menggunakan 2 produk, produk A dan produk B, dan menggunakan akarbosa 50 mg sebagai kontrol positif. Aktivitas enzim diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 410 nm. **Hasil:** penelitian ini menunjukkan Pada sampel A dan sampel B ditemukan terdapat aktivitas penghambatan enzim alfa glukosidase dengan nilai IC₅₀ pada sampel A sebesar 155,104 µg/mL, sampel B sebesar 6.795,893 µg/mL, dan akarbosa sebagai kontrol positif sebesar 47,466 µg/mL. **Simpulan:** dari penelitian ini adalah Aktivitas penghambatan enzim alfa glukosidase terdapat pada kedua sampel dengan nilai IC₅₀ menunjukkan bahwa sampel A memiliki aktivitas penghambatan alfa glukosidase lebih baik daripada sampel B, namun lebih rendah dari akarbosa sebagai kontrol positif.

Kata kunci : *Cinnamomum burmannii*, diabetes melitus, penghambatan alfa glukosidase.

ABSTRACT

Background: Cinnamon (*Cinnamomim burmannii*) found in the markets, comes in many forms with one of them being a type of jamu which the cinnamon dust is capsulized. The capsulized jamu is claimed to be beneficial on treating diabetes melitus. The effects of antidiabetics on some products of the capsulized jamu is suspected to work through the alpha-glucosidase enzyme inhibition activities contained in them. **Aim:** to verify the activities of some capsulized cinnamon dust extract in jamu (*C. burmannii*) found in the markets on its effect to inhibit alpha-glucosidase activity and to know its IC₅₀ value. **Method:** analytic experiments using two different products (product A and product B) and by using acarbose 50mg as a positive control factor. Enzyme activity are then calculated using UV-Vis spectrophotometer on a 410 nm wavelength. **Result:** alpha-glucosidase enzyme inhibition activity found in product A and B are 155,104 µg/mL and 6.795,893 µg/mL, whereas the acarbose as a positive control are 47,466 µg/mL. **Conclusion:** alpha-glucosidase enzyme inhibition activity found on the products as IC₅₀ shows that product A has a better alpha-glucosidase enzyme inhibition activity than product B. However, when compared to the acarbose as the positive control, product A has a lesser alpha glucosidase enzyme inhibition activity.

Kata kunci : *Cinnamomum burmannii*, diabetes mellitus, alpha glucosidase inhibition.

PENDAHULUAN

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai komoditas yang dapat dengan mudah ditemui di pasaran dan telah dikenal luas sebagai alternatif dalam pengobatan diabetes melitus (DM). DM adalah permasalahan kesehatan yang dialami banyak oleh masyarakat Indonesia. Menurut data WHO, pada tahun 2019 terdapat 1,5 juta kematian yang disebabkan oleh DM. Kayu manis banyak tersedia dalam bentuk batang kayu yang telah dikeringkan.¹ Namun, saat ini olahan kayu manis semakin berkembang, salah satunya dalam bentuk sediaan serbuk dalam kapsul. Kayu manis mengandung beberapa fitokimia aktif sebagai antidiabetes.

Pada penelitian sebelumnya, didapatkan hasil kulit batang kayu manis memiliki aktivitas penghambatan alfa-glukosidase yang tinggi dibandingkan dengan tanaman lainnya yang diujikan pada penelitian tersebut.²

Aktivitas penghambatan alfa glukosidase memiliki mekanisme sebagai inhibitor kompetitif dalam menghambat enzim alfa glukosidase. Penghambat enzim alfa-glukosidase memiliki mekanisme dalam memperlambat penyerapan karbohidrat yang telah dipecah menjadi karbohidrat lebih sederhana di saluran intestinal, sehingga menyebabkan penurunan kadar gula darah *post-prandial* menurun. Hal tersebut menyebabkan inhibitor alfa-glukosidase digunakan dalam salah satu pilihan terapi farmakologi DM, terutama

pada DM tipe-2. Penggunaan obat golongan inhibitor alfa-glukosida yang sering digunakan yakni akarbosa dan miglitol.³⁻⁵

Dengan banyaknya pilihan produk sediaan ekstrak kayu manis di pasaran, masyarakat menjadi lebih mudah dalam mengakses dan mengonsumsi produk tersebut sebagai suplemen atau alternatif penanganan DM. Oleh karena hal tersebut, penelitian ini dilakukandengan tujuan untuk mengetahui beberapa produk sediaan ekstrak kayu manis, khususnya sediaan serbuk dalam kapsul jamu, dalam penghambatan aktivitas enzim alfa-glukosidase.

KAJIAN PUSTAKA

Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)

Kayu manis atau *cinnamon* masuk ke dalam family Lauraceae. Salah satu spesies dari kayu manis yang banyak ditemukan di Indonesia, yakni *Cinnamomum burmannii*. Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor utama komoditi kayu manis.^{6,7} Masyarakat Indonesia banyak menggunakan kayu manis sebagai bahan tambahan dalam makanan, minuman, farmasi, rokok, ataupun kosmetika sebagai pemberi rasa dan aroma. Tanaman kayu manis diambil berupa kulit yang terdapat pada bagian batang, cabang, dan ranting. Kayu manis juga dapat menghasilkan minyak atsiri.⁸

Berdasarkan penelitian sebelumnya, diketahui dalam kayu manis terdapat kandungan bioaktif yang berpotensi digunakan dalam mengatasi DMT2, diantaranya polimer procyanidin type-A polymers, sinamaldehyd, *Methylhidroxy Calcone Polymer* (MHCP), dan beberapa kandungan yang memiliki aktivitas sedikit atau tidak ada, yakni eugenol, asam sinamat, sinamid, 2-metoksi sinamaldehyd, dan alkohol sinamat.⁹ Selain itu pada penelitian lainnya, isolasi minyak kayu manis didapatkan senyawa sinamaldehyd dengan nilai IC₅₀ 27,96 ppm pada penghambatan enzim alfa glukosidase.¹⁰ Sedangkan MHCP diketahui memiliki kinerja seperti insulin. Selain itu, terdapat proanthocyanidin dalam kandungan kayu manis yang merupakan senyawa sejenis polifenol yang dapat digunakan sebagai pencegahan terbentuknya *advanced glycation-end product* (AGE) dimana dalam proses nya berhubungan produksi *reactive oxygen species* (ROS) yang mengawali produksi dari glukosa dalam darah yang tinggi.⁹

Diabetes Melitus

DM adalah penyakit metabolik kronik dimana memiliki karakteristik kadar gula dalam darah tinggi atau di atas normal, hiperglikemia, yang disebabkan oleh kelainan sekresi dari insulin, kerja insulin, atau bahkan keduanya. DM menjadi penyebab utama dari serangan jantung, stroke, dan kebutaan, gagal ginjal. Indonesia adalah negara keempat dengan prevalensi DM terbanyak. Sedangkan yang tiga teratas dipimpin oleh India, Cina, dan Amerika Serikat^{11,12}

Pada patofisiologi DM, saluran pencernaan salah satunya berperan dalam peningkatan glukosa dalam darah. Pada saluran pencernaan terdapat enzim alfa glukosidase bertugas dalam mengubah polisakarida menjadi monosakarida, dimana menyumbang pada glukosa dalam darah yang meningkat setelah makan. Pada terapi farmakologis pada penderita DM dengan tujuan mempertahankan kadar glukosa dalam darah normal atau

mendekati nilai normal dan tanpa menyebabkan gejala hipoglikemia atau kadar glukosa dalam darah rendah, terdapat salah satu golongan obat yang digunakan, yakni penghambat enzim alfa-glukosidase.^{13,14}

Mekanisme Penghambatan Enzim Alfa-Glukosidase

Enzim alfa-glukosidase adalah enzim yang bekerja di saluran pencernaan dan memiliki fungsi untuk pemecahan polisakarida menjadi monosakarida yang akan diserap dinding usus halus melalui mekanisme transportasi seluler. Pada penanganan DM, inhibitor alfa-glukosidase bekerja secara kompetitif dalam penghambatan enzim alfa-glukosidase yang berakibat pada tertundanya penyerapan glukosa dan pencernaan karbohidrat kompleks dalam usus halus. Hal tersebut akan menghasilkan penurunan kadar glukosa post-prandial pada penderita DM. Berdasarkan profil obat antihiperglikemia oral oleh PERKENI, inhibitor alfa glukosidase mampu menurunkan kadar HbA1c sebesar 0,5 - 0,8%. Pemberian inhibitor alfa glukosidase memiliki resiko rendah dalam menyebabkan hipoglikemia. Namun, beberapa efek samping yang dapat dijumpai, yakni terletak pada permasalahan gastrointestinal, seperti penumpukan gas dalam usus atau *bloating*.^{5,14,15}

Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan sebuah pilihan metode dalam analisis, baik secara kualitatif ataupun kuantitatif dari senyawa organik dan anorganik. Dalam mekanismenya, spektrofotometer UV-Vis akan menilai intensitas dan panjang gelombang dari cahaya tampak dan ultraviolet yang terserap pada sampel. Spektrofotometer UV-Vis menggunakan metode kolimetri dimana metode tersebut berdasarkan absorbansi sinar tampak oleh suatu larutan berwarna. Metode ini hanya dapat dilakukan pada larutan senyawa yang memiliki warna, apabila terdapat senyawa tak berwarna maka harus dibuat agar menjadi senyawa berwarna terlebih dahulu.¹⁶

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan eksperimental analitik untuk menguji aktivitas penghambatan alfa-glukosidase pada 2 produk jamu kapsul ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan penjualan tinggi di pasaran, produk A dan produk B. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biomedik Terpadu Universitas Udayana, jalan Sudirman, Denpasar, Bali.

Penelitian ini menggunakan alat yang terdiri dari: spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, *shaker*, mortar dan alu, mikropipet, inkubator, dan seperangkat alat-alat gelas laboratorium.

Sementara itu dalam penelitian ini menggunakan bahan-bahan adalah kapsul jamu ekstrak kayu manis, enzim alfa glukosidase (Sigma-Aldrich®), substrat p-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (Sigma-Aldrich®), tablet akarbosa 50 mg (Glucobay®), dimetil sulfoksida (DMSO), dan natrium karbonat (Na₂CO₃), buffer fosfat pH 7,0.

Dilakukan pencampuran larutan yang terdiri atas 50 μ L buffer fosfat 0,1 M (pH 7,0); 25 μ L larutan enzim α -glukosidase 0,15 U/mL; 25 μ L substrat pNPG 0,5 mM; dan

masing-masing 10 µL larutan sampel A dan B (S) (Sampel A sebanyak 0,0002 g serbuk dalam 1 mL DMSO dan sampel B sebanyak 1 g dalam 1 mL DMSO). Pada larutan kontrol sampel A dan sampel B (S₀) tidak ditambahkan larutan enzim, namun sebanyak 25 µL buffer fosfat ditambahkan. Pada blangko (B₁) terdiri atas 10 µL DMSO; 50 µL buffer fosfat 0,1 M (pH 7,0); 25 µL substrat pNPG 0,5 mM; 25 µL larutan enzim α-glukosidase 0,15 U/mL. Pada larutan kontrol blangko (B₀) tidak ditambahkan larutan enzim, namun sebanyak 25 µL buffer fosfat 0,1 M (pH 7,0) ditambahkan. Seluruh larutan campuran dimasukkan dalam 96-well microplate dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit. Reaksi dihentikan dengan dilakukan penambahan 100 µL natrium karbonat (Na₂CO₃) 0,2 M. Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang 410 nm.

Pada akarbosa (A₁) dan kontrol akarbosa (A₀) dilakukan dengan prosedur yang sama dengan prosedur pada sampel (S) dan kontrol sampel (S₀).

Tabel 1. Campuran pada Larutan Uji

Campuran reaksi	S (µL)	S ₀ (µL)	B ₁ (µL)	B ₀ (µL)	A ₁ (µL)	A ₀ (µL)
Sampel	10	10	-	-	10	10
DMSO	-	-	10	10	-	-
Buffer fosfat	50	50	50	50	50	50
Substrat pNPG	25	25	25	25	25	25
Enzim	25	-	25	-	25	-
Inkubasi 37° selama 30 menit						
Na₂CO₃	100	100	100	100	100	100

Keterangan: S=sampel, S₀=kontrol sampel, B₁=blangko, B₀=kontrol blangko, A₁=akarbosa, A₀=kontrol akarbosa

Nilai persentase penghambatan alfa-glukosidase dihitung dengan rumus

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{B-S}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

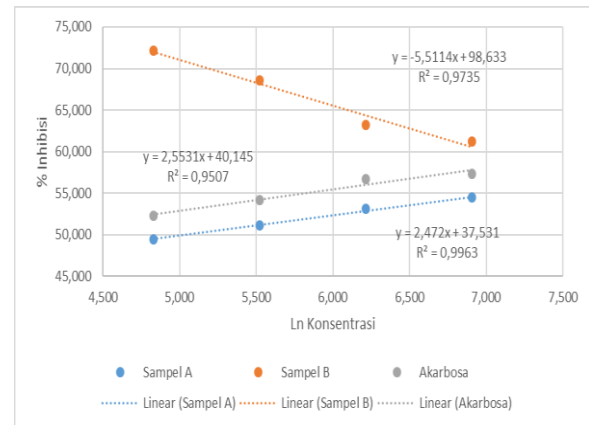
B = absorbansi blangko dikurangi absorbansi kontrol blangko (B₁-B₀)
S = absorbansi sampel dikurangi absorbansi kontrol sampel (S₁-S₀)
Nilai IC₅₀ dihitung dengan perumusan persamaan regresi linear. Konsentrasi sampel dikonversi menjadi ln konsentrasi sebagai sumbu x dan persentase penghambatan (% inhibisi) sebagai sumbu y. Dari persamaan $y = ax + b$ dapat dihitung nilai x setelah mengganti nilai y = 50. Setelah didapatkan nilai x, dilakukan invers untuk mendapatkan IC₅₀.

HASIL

Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan (duplo) pada kedua sampel dengan masing-masing pada konsentrasi 1000 µg/mL, 500 µg/mL, 250 µg/mL, dan 125 µg/mL. Pengujian dilakukan pada akarbosa sebagai kontrol positif.

Tabel 2. Nilai Persentase Inhibisi

Sampel	Konsentrasi (µg/mL)	Ln Konsentrasi	% Inhibisi
Sampel A	1.000	6,908	54,494
	500	6,215	53,090
	250	5,521	51,124
	125	4,828	49,438
Sampel B	1.000	6,908	61,236
	500	6,215	63,202
	250	5,521	68,539
	125	4,828	72,191
Akarbosa	1.000	6,908	57,303
	500	6,215	56,742
	250	5,521	54,213
	125	4,828	52,247



Gambar 1. Grafik Penghambatan Aktivitas Enzim Alfa-Glukosidase

Tabel 3. Nilai IC₅₀

Sampel	IC ₅₀ (µg/mL)
Sampel A	155,104
Sampel B	6.795,893
Akarbosa	47,466

PEMBAHASAN

Uji penghambatan aktivitas alfa-glukosidase merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui potensi dari suatu senyawa sebagai antidiabetes. Mekanisme dari inhibitor enzim alfa-glukosidase, berfungsi dalam memecah karbohidrat menjadi gula darah, yakni bekerja secara kompetitif sehingga berdampak pada tertundanya penyerapan glukosa dan pencernaan karbohidrat kompleks dalam usus halus. Inhibitor enzim alfa-glukosidase memiliki struktur kimia yang sama dengan substrat sehingga mampu berikatan pada sisi aktif enzim. Pada penderita DM, inhibitor enzim alfa-glukosidase sendiri berperan dalam menurunkan kadar glukosa *post-prandial* dan HbA1c.^{15,17}

Kayu manis (*C. burmannii*) adalah tanaman yang dipercaya berpengaruh dalam kesehatan, terutama dalam penanganan DM. Kulit batang kayu manis (*C. burmannii*) dapat dengan mudah ditemui di Indonesia. Kayu manis (*C. burmannii*) banyak digunakan sebagai bahan pelengkap dalam makanan atau minuman. Masyarakat Indonesia yang mengidap diabetes mellitus (DM) juga mengonsumsi air rebusan dari kulit batang kayu manis (*C. burmannii*) karena dipercaya dalam menangani DM. Beberapa penelitian mengenai ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) menyebutkan bahwa ekstrak kayu manis memiliki beberapa senyawa yang berpotensi sebagai antidiabetes, beberapa diantaranya adalah sinamaldehyd dan *Methylhidroxy Calcone Polymer* (MHCP). Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa pada isolasi minyak kayu manis didapatkan senyawa sinamaldehyd dengan nilai IC₅₀, yakni 27,96 ppm terhadap penghambatan aktivitas enzim alfa-glukosidase.^{8,9}

Saat ini, ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, yakni dalam bentuk serbuk yang telah dikemas dalam kemasan hingga bentuk suplemen ekstrak dalam kapsul. Oleh karena telah banyak penelitian yang menyebutkan bahwa pada ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) memiliki aktivitas penghambatan enzim alfa-glukosidase, penulis ingin melakukan eksplorasi terhadap produk ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) mengenai apakah produk tersebut sesuai dengan klaim yang diberikan atau tidak dalam penanganan diabetes. Tujuan pada penelitian ini adalah mengidentifikasi adanya penghambatan aktivitas enzim alfa-glukosidase pada produk jamu ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) dan menghitung IC₅₀ pada sampel yang telah dikumpulkan. Sampel dikumpulkan berdasarkan produk yang telah banyak terjual di pasaran.

Pengujian aktivitas inhibisi enzim alfa-glukosidase menggunakan 2 sampel produk jamu kapsul ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) yang dijual secara komersil dan akarbosa (Glucobay®) sebagai pembanding atau kontrol positif. Kegunaan akarbosa menjadi kontrol positif telah umum digunakan dalam penelitian aktivitas penghambatan alfa glukosidase karena akarbosa merupakan salah satu obat dalam penanganan DM.¹⁸

Larutan uji menggunakan sampel A dan B serta larutan kontrol sampel A dan B, larutan akarbosa dan larutan kontrol akarbosa, larutan blangko dan larutan kontrol blangko. Pada larutan kontrol tidak diberi penambahan larutan enzim alfa glukosidase, melainkan menggunakan pelarut yakni dimetil sulfoksida (DMSO). Hal ini dilakukan untuk menghitung nilai serapan yang terjadi pada sampel atau ekstrak. Pada larutan blangko juga dilakukan hal serupa. Larutan blangko berfungsi sebagai menghitung nilai serapan dari larutan uji tanpa sampel

atau ekstrak pada panjang gelombang yang digunakan sehingga dapat mengetahui aktif tidaknya enzim setelah penambahan natrium karbonat (Na₂CO₃).¹⁷

Penelitian dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan (duplo) agar data yang digunakan dalam penelitian ini valid. Penambahan buffer fosfat pH 7,0 pada larutan berfungsi dalam menjaga pH agar tetap di pH 7,0 dari larutan enzim dan juga larutan substrat. Larutan substrat yang digunakan, yakni serbuk 4-nitrofenil α -D-glukoranosida (pNPG) yang dicampurkan buffer fosfat pH 7.0. Natrium karbonat ditambahkan juga dalam larutan setelah dilakukan inkubasi dengan tujuan untuk menghentikan reaksi enzim, yakni dengan meningkatkan pH larutan uji sehingga menjadi basa. Pengujian dilakukan pada *microplate 96 wells* sesuai dengan prosedur pada bab sebelumnya lalu dilakukan inkubasi selama 30 menit dengan suhu 37°. Selanjutnya pengujian akan dilakukan pembacaan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm. Dalam proses pengujian yang dilakukan, substrat pNPG akan terhidrolisis oleh enzim alfa glukosidase menjadi p-nitrofenol dengan warna kuning dan glukosa.^{17,19}

Pada pembacaan uji larutan menghasilkan hasil absorbansi tiap sampel yang digunakan dalam perhitungan persentase inhibisi, dimana dengan menggunakan rumus yang tertera pada bab sebelumnya dan dilakukan perhitungan nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ menunjukkan seberapa besar konsentrasi suatu senyawa atau obat yang dibutuhkan dalam melakukan inhibisi sebanyak 50% pada suatu proses biologis. Nilai IC₅₀ dapat menjadi informasi dalam mengukur efikasi suatu obat atau senyawa.²⁰

Pada penelitian yang telah dilakukan dan menurut data yang telah disajikan, sampel A dan sampel B yang merupakan produk jamu kapsul ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) memiliki aktivitas penghambatan enzim alfa glukosidase karena pada tiap sampel menunjukkan adanya absorbansi setelah pembacaan dengan spektrofotometer UV-Vis.

Pada data yang disajikan dalam **Tabel 2**, menunjukkan pada data sampel A persentase inhibisi (% inhibisi) semakin menurun diiringi dengan menurunnya konsentrasi dari larutan sampel A. Pada sampel A didapatkan persentase inhibisi 54,494% pada konsentrasi 1.000 μ g/mL dan semakin menurun seiring menurunnya konsentrasi; 53,090% pada konsentrasi 500 μ g/mL; 51,124% pada konsentrasi μ g/mL; hingga 49,438% pada konsentrasi 125 μ g/mL. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas inhibisi atau penghambatan enzim alfa-glukosidase menurun seiring dengan menurunnya konsentrasi dalam larutan sampel. Hal ini disebabkan karena menurunnya banyak zat atau senyawa dalam larutan tersebut.

Pada sampel B, persentase inhibisi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Pada konsentrasi 1.000 μ g/mL menunjukkan persentase inhibisi sebesar 61,236%; 63,202% pada konsentrasi 500 μ g/mL; 68,539% pada konsentrasi 250 μ g/mL; dan 68,539% pada konsentrasi 125 μ g/mL. Hal ini dapat disebabkan karena zat-zat yang terkandung di dalam larutan sampel B memiliki karakteristik berbeda sehingga membutuhkan proses, seperti suhu, waktu, dan pH optimum yang berbeda. Selain itu, cara dan waktu pembuatan larutan serta lama waktu penyimpanan ekstrak mempengaruhi kandungan yang terdapat di dalamnya, seperti flavonoid.²¹

Pada akarbosa sebagai pembanding atau kontrol positif, persentase inhibisi menurun seiring dengan menurunnya

konsentrasi. Hal ini juga dapat dijelaskan karena kerja enzim alfa-glukosidase menurun seiring dengan konsentrasi yang menurun. Pada konsentrasi 1.000 µg/mL memiliki persentase inhibisi 57,303%; 56,742% pada konsentrasi 500 µg/mL; 54,213% pada konsentrasi 250 µg/mL; dan 52,247% pada konsentrasi 125 µg/mL.

Pada hasil IC_{50} yang dihitung dengan menggunakan data persentase inhibisi pada setiap sampel, menunjukkan bahwa sampel A memiliki IC_{50} sebesar 155,104 µg/mL, sampel B sebesar 6.795,893 µg/mL, dan akarbosa sebagai kontrol positif sebesar 47,466 µg/mL. Pada hasil IC_{50} setiap sampel didapatkan bahwa akarbosa memiliki IC_{50} paling kecil dibandingkan dengan sampel A dan sampel B. Hal ini disebabkan oleh persentase inhibisi oleh akarbosa memiliki angka cukup tinggi sehingga membuat nilai IC_{50} yang dihasilkan kecil. Hasil IC_{50} menyatakan bahwa penghambatan aktivitas enzim alfa-glukosidase pada akarbosa sebagai pembanding atau kontrol positif lebih tinggi daripada sampel A dan sampel B. Sedangkan pada sampel A memiliki nilai IC_{50} lebih kecil daripada sampel B sehingga menunjukkan bahwa aktivitas inhibisi enzim alfa-glukosidase lebih tinggi dari sampel B.

Pada sampel B, nilai IC_{50} menunjukkan angka 6.795,893 µg/mL, dimana dapat dibilang memiliki aktivitas inhibisi enzim alfa glukosidase yang sangat kecil. Namun, meski terbilang memiliki aktivitas inhibisi alfa glukosidase yang kecil, sampel B tetap dapat dikatakan memiliki aktivitas enzim karena menunjukkan adanya aktivitas penghambatan enzim dengan persentase inhibisi yang terdapat pada **Tabel 2**. Pada beberapa penelitian menjelaskan bahwa beberapa senyawa golongan alkaloid, flavonoid, dan tanin mampu menghambat enzim alfa glukosidase sehingga dalam keadaan tersebut, pada sampel B tidak dapat diketahui secara pasti kandungan-kandungan yang terdapat dalam larutan.²²

Pada persamaan regresi linier didapatkan juga R kuadrat (R^2). R kuadrat merupakan hasil koefisien determinasi dimana menjelaskan pengaruh dari variabel independen pada sumbu x terhadap variabel dependen pada sumbu y. Pada kondisi tersebut, koefisien determinasi yang mendekati angka 1 menunjukkan hubungan yang kuat antara persentase inhibisi dengan ln konsentrasi.

Pada sampel A menunjukkan R kuadrat sebesar 0,9963 atau 99% dimana menjelaskan bahwa 99% persentase inhibisi dipengaruhi oleh ln konsentrasi, sedangkan 1% lainnya dipengaruhi oleh faktor luar atau faktor lainnya. Faktor lainnya dapat berasal dari proses ekstraksi dari sampel A dimana menggunakan pelarut yang berbeda dengan sampel lainnya atau kandungan yang dimiliki sampel A itu sendiri. Pada sampel B diketahui R kuadrat sebesar 0,9735 atau 97% , dimana 97% persentase inhibisi dipengaruhi oleh ln konsentrasi sedangkan 3% lainnya dipengaruhi oleh faktor luar. Sedangkan pada akarbosa memiliki koefisien determinasi sebesar 0,9507 atau 95%, dimana menjelaskan bahwa ln konsentrasi berpengaruh sebesar 95% terhadap persentase inhibisi dan 5% lainnya merupakan pengaruh dari faktor lainnya.

Pada penelitian ini terdapat keterbatasan dalam identifikasi senyawa dari fraksi aktif yang terkandung dalam sampel dan uji pendahuluan untuk menentukan aktivitas enzim pada suhu, pH, dan konsentrasi substrat pada kondisi optimal. **SIMPULAN DAN SARAN**

Simpulan pada penelitian ini, yakni kedua sampel mampu dalam melakukan inhibisi enzim alfa glukosidase dan nilai IC_{50} pada masing-masing sampel A dan sampel B sebesar 155,104 µg/mL dan 6.795,893 µg/mL, dimana pada sampel A memiliki aktivitas penghambatan enzim alfa glukosidase lebih tinggi dari sampel B, namun lebih rendah daripada akarbosa sebagai kontrol positif.

Pada penelitian selanjutnya, diperlukan adanya uji aktivitas penghambatan enzim alfa glukosidase dengan sampel yang lebih banyak dan beragam. Untuk mahasiswa perlu dalam meningkatkan pengetahuan mengenai perkembangan beberapa tanaman tradisional yang berpotensi sebagai suplemen ataupun obat dalam menjaga kesehatan agar dapat memberikan informasi tepat dapat diterima oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anto, Rato R. Pengaruh Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap Sifat Kimia dan Total Mikroba pada Nugget Ayam. *J Agropolitan*. 2018;5(1):1–11.
2. Apriliani ND, Saputri FA. Review: Potensi Penghambatan Enzim α -Glukosidase Pada Tanaman Obat Tradisional Indonesia. *Farmaka*. 2017;16:169–77.
3. Akmal M, Wadhwa R. Alpha Glucosidase Inhibitors. *NCBI Bookshelf [Internet]*. 2022 Aug 12 [cited 2022 Dec 24]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557848/>
4. Gurudeeban S, Satyavani K, Ramanathan T. Alpha glucosidase inhibitory effect and enzyme kinetics of coastal medicinal plants. *Bangladesh J Pharmacol [Internet]*. 2012 Sep 23;7(3):186–91. Available from: <http://www.banglajol.info/index.php/BJP/article/view/11499>
5. Hanefeld M, Mertes G. Treatment: Alpha Glucosidase Inhibitors. In: *Encyclopedia of Endocrine Diseases [Internet]*. 2nd ed. Elsevier; 2018. p. 238–44. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128012383653709>
6. Djaya N, Hidayat J, Sidharta VM, Puspawati N, Margaret A, Dara M, et al. Pengaruh Ekstrak Kayu Manis Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus. *Damianus J Med [Internet]*. 2011;10(3):121–4. Available from: <http://www.litbang.depkes.go.id/ccount/>
7. Tisnadaja D, Irawan H, Ekawati N, Bustanussalam B, Simanjuntak P. Potency of *Cinnamomum burmannii* as Antioxidant and α Glucosidase Inhibitor and Their Relation to Trans-Cinamaldehyde and Coumarin Contents. *J Fitofarmaka Indones*. 2020;7(3):20–5.
8. Daswir. Profil Tanaman Kayumanis (*Cinnamomum spp.*) di Indonesia. *Balai Penelit Tanam Obat dan Aromat*. 2005;46–54.
9. Emilda. Efek Senyawa Bioaktif Kayu Manis

- Cinnamomum burmanii NEES EX.BL.) terhadap Diabetes Melitus: Kajian Pustaka. *J Fitofarmaka Indones*. 2018;5(1):246–52.
10. Ngadiwiayana, Ismiyanto, Prasetya NBA, Purbowatininrum RS. Potensi sinamaldehyd hasil isolasi minyak kayu manis sebagai senyawa antidiabetes. *Maj Farm Indones*. 2011;22(1):9–14.
 11. Chaudhary N, Tyagi N. Diabetes mellitus: An Overview. *Int J Res Dev Pharm Life Sci* [Internet]. 2018 Aug 15 [cited 2021 Sep 5];7(4):3030–3. Available from: <https://ijrdpl.com/index.php/ijrdpl/article/view/71>
 12. Zainuddin M, Utomo W, Herlina. Hubungan Stres dengan Kualitas Hidup Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Online Mhs Progr Stud Ilmu Keperawatan Univ Riau*. 2015;2(1):890–8.
 13. Moini J. Pathophysiology of Diabetes. In: *Epidemiology of Diabetes* [Internet]. Elsevier; 2019. p. 25–43. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128168646000031>
 14. PERKENI. *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021*. 1st ed. PB PERKENI. Jakarta: PB PERKENI; 2021.
 15. Khoo CM. Diabetes Mellitus Treatment. In: *International Encyclopedia of Public Health* [Internet]. Second Edi. Elsevier; 2017. p. 288–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-803678-5.00108-9>
 16. Pratiwi RA, Nandiyanto ABD. How to Read and Interpret UV-VIS Spectrophotometric Results in Determining the Structure of Chemical Compounds. *Indones J Educ Res Technol* [Internet]. 2022 Jan 4;2(1):1–20. Available from: <https://ejournal.upi.edu/index.php/IJERT/article/view/35171>
 17. Nasution MR, Ladiona MY, Mora E. EFEK INHIBISI ENZIM α -GLUKOSIDASE DARI EKSTRAK ETIL ASETAT, ETANOL, DAN INFUSA DAUN JAMBU MENTE (*Anacardium occidentale* Linn). *J Phot*. 2014;4(2):7–12.
 18. Granados-Guzmán G, Castro-Rios R, de Torres NW, Salazar-Aranda R. Optimization and Validation of a Microscale In vitro Method to Assess α -Glucosidase Inhibition Activity. *Curr Anal Chem* [Internet]. 2017 Sep 3;14(5):458–64. Available from: <http://www.eurekaselect.com/155483/article>
 19. Sumarlin LO, Sukandar D, Pratiwi L. Aktivitas Penghambatan α -Glukosidase Campuran Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) dan Madu Kaliandra. *al-Kimiya* [Internet]. 2020 May 10;6(2):87–94. Available from: <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/ak/article/view/6577>
 20. Aykul S, Martinez-Hackert E. Determination of half-maximal inhibitory concentration using biosensor-based protein interaction analysis. *Anal Biochem* [Internet]. 2016 Sep;508:97–103. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2016.06.025>
 21. Luo H. *Extraction of Antioxidant Compounds from Olive (Olea europaea) Leaf*. Massey University; 2011.
 22. Sholikha M, Fathi M. UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK DAUN SENGGANI (*Melastoma malabathricum* L.) SECARA IN VITRO DENGAN METODE PENGHAMBATAN α -GLUKOSIDASE. *J Kesehat Saemakers PERDANA* [Internet]. 2020;3(2):263–9. Available from: <http://ojs.ukmc.ac.id/index.php/JOH%0AUJI>

