

PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTI-DIABETES EKSTRAK ETANOL SERTA FRAKSI KLOBOT JAGUNG SECARA IN VITRO

Tasya Ayu Mandaya Kusumawati¹, Danang Raharjo², Bagasardiantoro³

tasyaayu26844@gmail.com¹

Universitas Duta Bangsa

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolisme kronis, ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia) yang disebabkan karena penurunan sekresi insulin. Salah satu cara mengobati diabetes mellitus dengan menurunkan kadar glukosa post prandial, yaitu memperlambat penyerapan glukosa melalui penghambatan Enzim α -Amilase. Inhibitor Enzim α -Amilase adalah senyawa yang dapat menghambat pemecahan karbohidrat menjadi glukosa oleh Enzim α -Amilase. Salah satu tanaman yang memiliki efek hiperglikemia adalah Klobot jagung (*Zea mays*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas penghambatan Enzim α -Amilase oleh ekstrak etanol dan fraksi n-heksan, etil asetat, etanol-air dari Klobot jagung (*Zea mays*) secara in vitro dengan inhibitor standar acarbose sebagai banding. Acarbose dapat menunda hidrolisis karbohidrat dan disakarida, absorpsi gula dan menghambat metabolisme sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, diketahui bahwa Klobot jagung (*Zea mays*) mengandung senyawa metabolit sekunder meliputi flavonoid, alkaloid, tannin dan steroid/triterpenoid. Sementara itu hasil pengujian penghambatan Enzim α -Amilase oleh ekstrak etanol dan fraksi diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 30,994 mg/mL. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat memiliki hasil 19,688 mg/mL, fraksi n-heksan memiliki hasil 41,95 mg/mL, dan hasil fraksi air memiliki hasil 147,571 mg/mL. Tetapi masih lebih baik dari acarbose dengan nilai IC₅₀ 9,041 mg/mL.

Kata Kunci: Diabetes Melitus, Klobot jagung, Enzim α -Amilase.

ABSTRACT

*Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic disorder, characterized by high levels of glucose in the blood (hyperglycemia) caused by decreased insulin secretion. One way to treat diabetes mellitus is by reducing post prandial glucose levels, namely slowing glucose absorption through inhibiting the α -Amylase enzyme. α -Amylase Enzyme Inhibitors are compounds that can inhibit the breakdown of carbohydrates into glucose by the α -Amylase Enzyme. One plant that has a hyperglycemic effect is corn husk (*Zea mays*). This study aims to determine the inhibitory activity of the α -Amylase enzyme by ethanol extract and n-hexane, ethyl acetate, ethanol-water fractions from corn husks (*Zea mays*) in vitro with the standard inhibitor acarbose as a comparison. Acarbose can delay the hydrolysis of carbohydrates and disaccharides, sugar absorption and inhibit the metabolism of sucrose into glucose and fructose. From the results of tests that have been carried out, it is known that corn husks (*Zea mays*) contain secondary metabolite compounds including flavonoids, alkaloids, tannins and steroids/triterpenoids. Meanwhile, the results of testing for inhibition of the α -Amylase enzyme by ethanol extract and fractions obtained an IC₅₀ value of 30.994 mg/mL. Based on these results, it can be concluded that the ethyl acetate fraction had a yield of 19.688 mg/mL, the n-hexane fraction had a yield of 41.95 mg/mL, and the water fraction yield was 147.571 mg/mL. But it is still better than acarbose with an IC₅₀ value of 9.041 mg/mL.*

Keywords: Diabetes Mellitus, Corn Husk, A-Amylase

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) adalah gangguan metabolismik yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula dalam darah atau hiperglikemia akibat tubuh yang kekurangan insulin (ADA, 2014). Menurut data Internasional Diabetes Federation (IDF) tahun 2015

jumlah penderita diabetes mencapai 425 juta jiwa dan diperkirakan akan terus meningkat dan mencapai sekitar 642 juta jiwa (55%) pada tahun 2040. Menurut Shaheena (2015) dan Sylvia (2006) kadar glukosa dalam darah jika dibiarkan tidak terkontrol, maka seiring waktu akan terjadinya komplikasi berupa kerusakan organ, penurunan fungsi ataupun kegagalan berbagai organ tubuh seperti mata, ginjal, sistem saraf, jantung dan pembuluh darah. Oleh karena itu diperlukan strategi pengobatan yang tepat. Strategi pengobatan yang diberikan pada penderita diabetes melitus salah satunya menggunakan strategi menghambat enzim α -amilase dalam pemecahan karbohidrat sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah post-prandial (Nugrahanti, 2020).

Enzim α -amilase adalah enzim pencernaan yang mengkatalisis pemecahan amilum menjadi dextrin (Ghozali, 2020). Salah satu penghambat sintetik enzim α -amilase yang banyak digunakan adalah akarbose, namun penggunaan obat ini menimbulkan berbagai efek samping (Rochman, 2015). Efek samping yang sering terjadi gastrointestinal seperti diare, kembung, mual, dan flatulensi (Tjay, 2007). Oleh sebab itu banyak masyarakat yang memilih menggunakan tanaman tradisional sebagai pengobatan.

Klobot jagung merupakan bagian daun jagung yang membungkus tongkol jagung. Adapun kandungan nutrisi dalam kelobot jagung adalah bahan kering 42,56%, protein 3,4%, lemak 2,55%, serat kasar 23,32% dan substansi lainnya 28,17% (Pratiwi, 2015). Klobot jagung mengandung 36,81% selulosa, 15,7% lignin, 6,04% kadar abu dan 27,01% hemiselulosa (Purwono dan Hartono, 2005). Menurut Daniarti (2015), klobot jagung memiliki kandungan serat total sebesar 38-50% dengan kadar karbohidrat antara 38-55%. Menurut Ariyanti (2015), nilai protein, lemak, serat kasar, abu dan tannin meningkat akibat perlakuan fermentasi sedangkan zat anti nutrisi seperti xilane dan phytate akan mengalami penurunan. Hal itu terjadi seiring dengan adanya aktifitas mikrobia.

Pada Tahun 2015 produksi jagung di Indonesia sebesar 19.612.435 ton dengan limbah kulit jagung mencapai 38,38% (BPS, 2015). Tingginya limbah kulit jagung ini sangat disayangkan padahal kulit jagung memiliki manfaat dalam bidang kesehatan. Hal ini dikarenakan kandungan metabolit sekundernya. Menurut Brobbey (2017) senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol kulit jagung adalah tanin, saponin, alkaloid, flavonoid, fenol dan glikosida. Pada ekstrak air diperoleh senyawa metabolit sekunder berupa saponin, alkaloid, flavonoid dan glikosida. (Fidrianny et al., (2016) juga melaporkan mengenai kandungan flavonoid dan fenolik dari kulit atau klobot jagung. Oleh sebab itu, klobot jagung berpotensi sebagai obat, salah satunya sebagai antioksidan dan anti diabetes. Pemanfaatan tanaman sebagai pengobatan tradisional diabetes banyak digunakan masyarakat Indonesia. Tanaman obat mengandung berbagai komponen senyawa metabolit yang bermanfaat sebagai obat. Menurut Shafiee (2018) senyawa metabolit sekunder tertentu dilaporkan dapat menghambat diabetes.

Prevalensi penderita diabetes di dunia pada tahun 2017 sebanyak 425 juta penduduk, diperkirakan pada tahun 2045 jumlah tersebut akan meningkat sebesar 48% menjadi 629 juta penduduk (Carracher et al., 2018). Pada tahun 2015 Indonesia menempati peringkat ke tujuh dunia untuk prevalensi penderita diabetes tertinggi di dunia bersama dengan China, kedua India, Amerika Serikat, Brazil, Rusia, dan Meksiko dengan jumlah estimasi orang dengan diabetes sebesar 10 juta (Roglic, 2016).

Menurut dari hasil skrining fitokimia tongkol jagung yang dilakukan oleh Ryan dkk (2014) yang menggunakan metode refluks sebagai metode ekstraksinya, mengandung kadar fenolik total sebesar 114,95 mg/ mL, kadar flavonoid total 15,31 mg/m, dan kadar tanin total sebesar 16,7 mg/mL. Kulit jagung mengandung 15% lignin, 5,09% abu, 4,57% alkohol-sikloheksana, dan 44,08% selulosa (Septiningrum, 2011).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder apa saja yang ada di ekstrak etanol dan fraksi klobot jagung (*zea mays*) dan aktivitas penghambatan aktivitas enzim α - amilase ekstrak etanol. Tahap penelitian ini dimulai dari pengambilan sampel, determinasi tanaman, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak dan fraksi, skrining fitokimia, pembuatan larutan uji, pengujian aktivitas penghambatan enzim α -amilase dan analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Determinasi dan Pembuatan Simplisia

Sampel yang digunakan pada penelitian ini ialah klobot jagung (*Zea mays*) yang diperoleh di Desa Sengkleyan RT 18/ RW 06, Kecamatan Kedawung, Kabupaten Sragen. Pengumpulan klobot jagung dilakukan pada siang hari hingga sore hari, setelah klobot jagung dikumpulkan dilakukan sortasi basah bertujuan untuk memisahkan antara pangkal jagung rambut jagung dan kotoran yang tertinggal. Daun yang telah disortasi basah ditimbang dan didapatkan sampel sebanyak 1,15 kg klobot jagung kering (*Zea mays*), klobot yang telah ditimbang kemudian dicuci dengan air yang mengalir untuk memisahkan klobot dari pengotor (debu,hama,dan bahan asing lainnya). Proses selanjutnya yaitu sortasi, proses ini dilakukan pemilihan hasil panen ketika tanaman masih segar dengan cara memisahkan tanah, kerikil, rumput liar dan bahan tanaman lainnya yang tidak diinginkan, selain itu juga bisa memisahkan bagian tanaman yang cacat atau rusak dimakan ulat. (Wijaya & Noviana, 2022)

Determinasi tanaman klobot jagung dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah. Determinasi tanaman telah dilakukan sesuai dengan nomor TL.02.04/D.XI.6/11535.638/2024. Hasil Determinasi menunjukkan bahwa sampel tanaman merupakan klobot jangung (*Zea mays*) yang termasuk dalam family poaceae. Determinasi dilakukan untuk mengetahui kebenaran simplisia (Wijaya & Noviana, 2022).

Rendemen simplisia klobot jagung (*Zea mays*) dapat dilihat pada tabel diatas menunjukkan bahwa berat basah yang diperoleh adalah 7 kg. Setelah dilakukan pengeringan mengalami penyusutan bobot menjadi 1,15 kg dengan hasil persentase simplisia sebesar 16,43%. Menurut (Sembiring et al., 2022) Lama pengeringan sekitar 14 jam, suhu rata-rata 41°C dan kelembaban 36,90% selama proses pengeringan, dan diperoleh rendemen berat simplisia sebesar 10,57% .

B. Hasil Ekstraksi Simplisia

Pembuatan ekstrak menggunakan metode ekstraksi dingin yaitu maserasi. Pemilihan pelarut etanol 96% didasarkan pada tingkat keamanan dan kemudahan saat diuapkan serta sifatnya yang dapat melarutkan hamper semua zat baik yang bersifat polar, semipolar, dan non polar serta dapat menarik senyawa flavonoid secara optimum. Maserat yang dihasilkan kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator dengan suhu 40-60°C. Selanjutnya ekstrak dipekatkan diatas pemanas air (waterbath). Hasil ekstrak kental lalu ditimbang dan selanjutnya dihitung % rendemennya.

Hasil rendemen yang dihasilkan dari ekstraksi secara maserasi klobot jagung pada tabel diatas menunjukkan bahwa berat simplisia sebelum menjadi ekstrak 200 g, dan hasil setelah dipekatkan diwaterbath menghasilkan ekstrak kental sebesar 21,71 g. setelah Persentase rendemen merupakan hasil yang didapatkan dari jumlah hasil ekstraksi dengan jumlah serbuk simplisia kering yang telah diekstraksi. dengan hasil presentase yang diperoleh adalah 12,85%.

C. Hasil Standarisasi Serbuk Simplisia

Pada penelitian ini dilakukan proses standarisasi simplisia klobot jagung sebagai berikut:

a. Hasil susut pengeringan serbuk

Susut pengeringan adalah kadar bagian yang menguap suatu zat kecuali dinyatakan lain, suhu penetapan adalah 105°C , keringkan pada suhu penetapan hingga bobot tetap. Jika suhu lebur zat lebih rendah dari suhu penetapan, pengeringan dengan menggunakan suhu antara 5°C dan 10°C dibawah suhu leburnya selama 1 jam sampai 2 jam, kemudian pada suhu penetapan selama waktu yang ditentukan atau hingga bobot tetap.(H Selpida., W. R. Komar., 2017).

Hasil susut pengeringan serbuk klobot jagung adalah replikasi 1 (6,5%), replikasi 2 (6,5%), dan replikasi 3 (7%), untuk hasil susut pengeringan didapatkan rata-rata 6,67% memenuhi syarat dikarenakan tidak lebih dari 10 %.

b. Hasil kadar air serbuk

Kadar air dilakukan untuk menetapkan residu air setelah proses pengentalan atau pengeringan. Hal ini bertujuan untuk memberikan batasan maksimal atau rentang besarnya kandungan air di dalam ekstrak. Hal ini penting dilakukan dikarenakan jumlah air yang tinggi dapat memicu terjadinya media tumbuhnya bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung di dalam simplisia (Winarno, 1997). Hasil kadar air simplisia klobot jagung adalah sebesar 5,54%. Simplisia klobot jagung memenuhi persyaratan karena menurut Farmakope Herbal Indonesia 2008, kadar air simplisia klobot jagung tidak lebih dari 10%. (Spesifik & Non, 2021)

D. Hasil Skrining Fitokimia Ekstak Kobot Jagung

Skrining fitokimia metode tabung dipilih karena fitokimia dapat digunakan untuk penentuan sifat zat aktif yang menyebabkan efek toksik atau efek menguntungkan pada ekstrak kasar jika diuji dalam sistem biologis. Skrining fitokimia merupakan kandungan senyawa kimia yang dilakukan menggunakan reagen deteksi senyawa seperti flavonoid, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi terkandung dalam ekstrak tumbuhan terkandung dalam ekstrak klobot jagung (Fikayuniar et al., 2023). Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil skrining fitokimia klobot jagung

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Keterangan	Reverensi
Alkoloid	Wagner	Endapan jingga	+	(Aulyawati et al., 2021)
	Dragendroff	Endapan coklat		
Flavonoid	Serbuk mg + HCL	Jingga merah bata, merah muda, merah tua	+	(Aulyawati et al., 2021)
Saponin	Liebemann burchard	Busa stabil	+	(Aulyawati et al., 2021)
Tanin	FeCl ₃	Coklat kehitaman, biru kehitaman	+	(Aulyawati et al., 2021)
Terpenoid	Liebemann burchard	Oranye,jingga kecoklatan, ungu, merah	+	(Aulyawati et al., 2021)

Sumber : Data yang sudah diolah, 2024.

Keterangan: (+) positif = Mengandung adanya golongan senyawa

(-) negatif = Tidak mengandung adanya golongan senyawa

Hasil skrining fitokimia Berdasarkan hasil skrining fitokimia dari ekstrak klobot jagung yang mengandung adanya senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin,

tannin, dan terpenoid. senyawa kimia golongan alkaloid ditandai dengan terlihat adanya endapan yang terbentuk. Pemeriksaan dilakukan dengan penambahan pereaksi alkaloid yaitu dengan pereaksi Dragendorff. Pereaksi ini ditandai dengan terbentuknya endapan coklat mudah sampai kuning. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff, nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K⁺ yang merupakan ion logam (Chowdaiah et al. 2019). Hasil uji alkaloid menunjukkan positif terbentuknya endapan berwarna cokelat artinya ekstrak klobot jagung menunjukkan adanya golongan alkaloid (Kaempe et al., 2023).

Dengan penambahan serbuk magnesium dan HCL pada pengujian flavonoid menyebabkan tereduksinya senyawa kimia flavonoid yang ada dalam sampel sehingga terbentuknya reaksi warna merah yang merupakan ciri adanya flavonoid. Hasil uji ekstrak klobot jagung dengan menggunakan senyawa flavonoid menunjukkan positif adanya golongan flavonoid dengan perubahan warna coklat menuju merah (Kaempe et al., 2023).

Dari hasil saponin ekstrak klobot jagung mengandung senyawa saponin. Hal ini dilihat dari busa stabil yang dihasilkan ±10 menit. Senyawa yang memiliki gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air, saponin dapat membentuk busa sehingga menunjukkan bahwa ekstrak klobot jagung positif adanya senyawa saponin (Kaempe et al., 2023).

Berdasarkan hasil uji tanin, diketahui ekstrak klobot jagung mengandung senyawa tanin. Hal ini dilihat dari perubahan warna yang terjadi pada saat penambahan larutan FeCl₃ yang bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil pada tanin. Fungsi FeCl₃ yaitu menghidrolisis golongan tanin sehingga menghasilkan perubahan warna biru kehitaman sedangkan tanin terkondensasi menghasilkan warna hijau kehitaman (Kaempe et al., 2023).

Pada uji terpenoid, reagen Liebermann Burchard untuk menguji adanya senyawa terpenoid. Ekstrak klobot jagung diuji dengan reagen Liebermann Burchard larutan berwarna jingga. Terbentuknya warna jingga menunjukkan positif adanya senyawa terpenoid. Hasil uji Menunjukkan bahwa ekstrak klobot jagung positif adanya senyawa terpenoid (Kaempe et al., 2023).

E. Hasil Fraksi

Fraksinasi merupakan metode pemisahan ekstrak berdasarkan kepolaran. Fraksinasi ini menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan air etanol. Fraksi ini bertujuan untuk memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya, sehingga jumlah dan jenisnya menjadi fraksi berbeda. Pelarut yang biasa digunakan pada fraksi senyawa flavonoid adalah n-heksana, etil asetat dan air etanol. Ekstrak klobot jagung yang diperoleh di Fraksinasi ini dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah (Syahnita, 2021). Fraksi yang dihasilkan lalu di pekatkan menggunakan waterbath bertujuan untuk memekatkan hasil fraksi klobot jagung. Fraksi kemudian dihitung % randemen hasil pemekatan ekstrak klobot jagung tersebut.

Tabel 4. Hasil rendemen fraksi n-heksana, etil asetat, dan air.

Pelarut	Bobot ekstrak (g)	Bobot fraksi (g)	% Rendemen
n-Heksan		2,1	21
Etil Asetat	10	2,5	25
Air		4,4	42
Total		8	90

Sumber : Data yang sudah diolah, 2024.

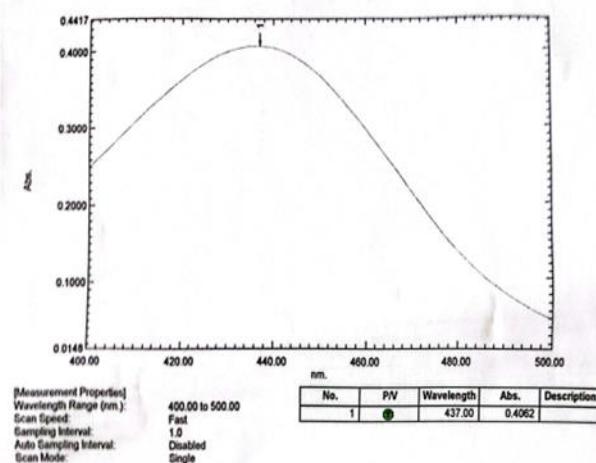
Tabel 4 menunjukkan hasil bahwa hasil rendemen terbanyak berada pada fraksi air, sebab dipengaruhi oleh sifat senyawa dari klobot jagung yang cukup polar, sehingga menyebabkan fraksi air yang disebut pelarut polar mampu menarik senyawa terbanyak. Hasil besaran rendemen terbanyak kedua adalah fraksi etil asetat sebab ialah pelarut semi-

polar, sehingga mampu menarik senyawa senyawa antara polar dan semi polar. Sedangkan pada pelarut n-heksan memiliki jumlah rendemen terkecil, sebab cukup sedikit senyawa klobot jagung yang dapat terlarut dalam

F. Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Klobot Jagung

a. Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin

Penentuan panjang gelombang maksimum memiliki bertujuan untuk menentukan panjang gelombang pengukuran yang dimana kompleks antara kuersetin dengan AlCl₃ memberikan absorbansi optimum. Penetapan panjang gelombang maksimum adalah faktor penting dalam analisa kimia dengan metode spektrofotometri. Pengukuran pada panjang gelombang maksimum akan memberikan perubahan absorbansi paling besar untuk setiap satuan kadar, sehingga jika akan dilakukan pengukuran ulang dan replikasi akan meminimalkan terjadinya kesalahan pengukuran (Suharyanto & Prima, 2020). Hasil panjang gelombang dapat dilihat pada gambar 4.



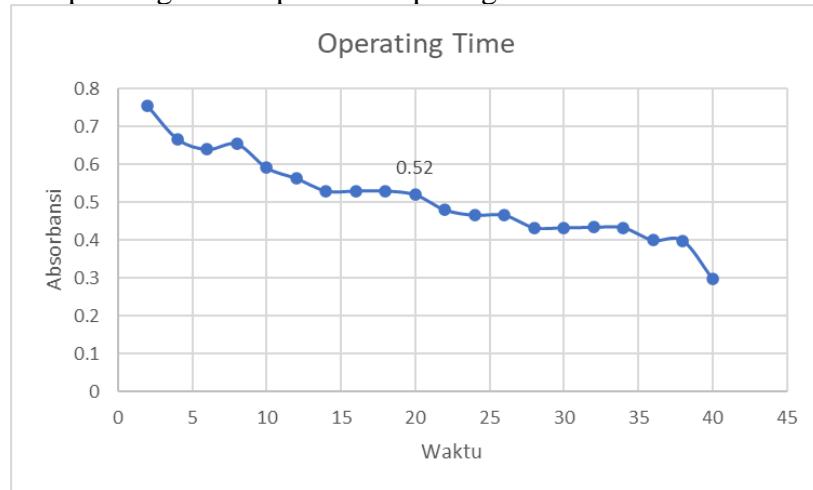
Gambar 4. Hasil Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin dilakukan dengan cara running larutan kuersetin pada range panjang gelombang 400 - 500 nm. Hasil running menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuersetin berada pada panjang gelombang 437 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut yang digunakan untuk mengukur serapan dari sampel ekstrak etanol klobot jagung. Penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode kolorimetri. Metode kolorimetri menggunakan penambahan pereaksi berupa AlCl₃ 10% dan Asam asetat 5% yang mana fungsi dari pereaksi AlCl₃ adalah untuk membentuk reaksi antara AlCl₃ dengan golongan flavonoid membentuk kompleks antara gugus hidroksil dan keton yang bertetangga atau dengan gugus hidroksil yang saling bertetangga. penggunaan seri konsentrasi kuerseti bertujuan untuk dalam menghitung persen kadar flavonoid. Senyawa kuersetin dipilih sebagai larutan standar ksrena kuersetin adalah senyawa flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keton pada atom C4 dan juga gugus hidroksil pada atom C3 dan C5 yang bertetangga.

b. Hasil OT (Operating time)

Operating Time memiliki bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran suatu senyawa yang diperoleh saat absorbansi paling stabil. Operating time dilakukan dengan mengukur antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan. Penetapan operating time penting dilakukan untuk meminimalkan terjadinya kesalahan pengukuran (Suharyanto & Prima, 2020). Hal ini disebabkan dikarenakan senyawa senyawa yang akan diukur absorbansinya dalam penelitian ini adalah suatu senyawa kompleks antara kuersetin dengan AlCl₃. Senyawa kompleks ini membutuhkan waktu agar reaksi yang terbentuk stabil. Bila pengukuran dilakukannya sebelum waktu OT, maka terdapat kemungkinan reaksi yang

terbentuk belum sempurna. Hasil OT sampel kuersetin berada pada rentang menit ke-15 hingga 21. Hasil operating time dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Operating Time

c. Kadar flavonoid total

Penentuan kadar flavonoid total kuersetin dimulai dengan pengujian kurva baku yang bertujuan yaitu untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui. Hasil kurva baku standar kuersetin menghasilkan persamaan garis $y=0,058267+0,01288666$, melalui persamaan inilah dapat diketahui kadar kuersetin total pada sampel ekstrak, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari klobot jagung. Hasil dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil kadar flavonoid total ekstrak, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari klobot jagung.

Sampel	Rata-rata (mgQE/g)
Ekstrak	16,818
Fraksi n-heksana	15,137
Fraksi etil asetat	25,122
Fraksi air	13,326

Sumber : Data yang sudah diolah, 2024.

Dengan nilai flavonoid terkecil ke terbesar yaitu fraksi air<fraksi n-heksana<ekstrak<fraksi etil asetat. Hasil kadar flavonoid pada fraksi etil asetat lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang lain, sebab fraksi etil asetat klobot jagung diduga kuat mengandung senyawa semi polar seperti flavonoid. Pada penelitian terdahulu juga membuktikan bahwa fraksi etil asetat klobot jagung juga memiliki nilai fenolik yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan sampel lainnya, yaitu sebesar 4,46 mgGAE/g (Wihenti et al., 2021). Tingginya kandungan flavonoid total pada fraksi asetat menjadikannya menjadi salah satu agen potensial sebagai anti-diabetes mellitus.

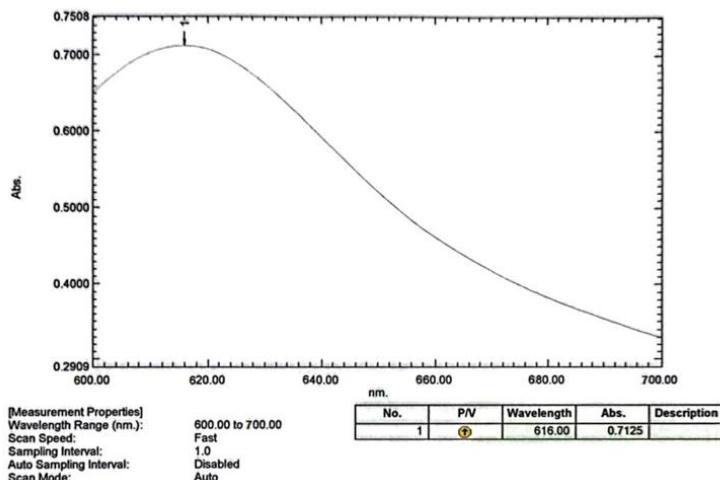
G. Hasil Uji Aktivitas Penghambat Enzim α -amilase

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui aktivitas penghambatan enzim α -amilase terhadap ekstrak klobot jagung. Uji aktivitas penghambat enzim α -amilase dilakukan dengan metode in-vitro. Prinsip pada pengujian ini adalah mengetahui aktivitas penghambat enzim α -amilase dengan mengamati intensitas warna biru pada kompleks iodin-amilum karena berkurangnya substrat amilum akibat hidrolisis yang dilakukan oleh enzim α -amilase menjadi monosakarida (glukosa) yang tidak bereaksi dengan iodium. Penggunaan akarbose sebagai pembanding disebabkan akarbose dapat menghambat enzim α -glukosidase pada tepi dari usus halus dan enzim α -amilase pankreas di lumen usus secara kompetitif di usus, enzim α -amilase membantu mencerna pati kompleks menjadi

oligosakarida sedangkan sukrase, maltase dan isomaltase mengubah oligosakarida menjadi glukosa. Pengujian blangko dan kontrol blangko dilakukan untuk mengetahui aktivitas enzim dalam merubah pati menjadi glukosa tanpa penambahan apapun. Pengujian juga dilakukan pada kontrol sampel dan kontrol blanko (tanpa penambahan enzim) yang bertujuan sebagai faktor koreksi apabila sampel yang memberikan serapan (absorbansi).

a. Penentuan panjang gelombang maksimum enzim a-amilase

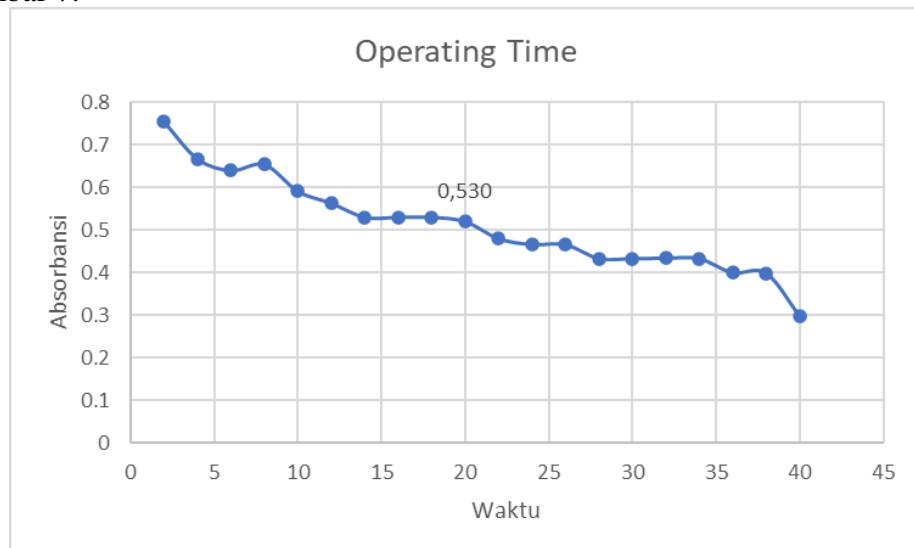
Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk menentukan panjang gelombang yang memberikan absorbansi optimum (Suharyanto & Prima, 2020). Penentuan panjang gelombang maksimum enzim a-amilase dilakukan dengan running range panjang gelombang 600-700 nm. Hasil dari running menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuarsitetin berada pada panjang gelombang 616 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut yang digunakan untuk mengukur serapan dari sampel ekstrak etanol klobot jagung. Hasil dari panjang gelombang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil Panjang Gelombang Maksimum enzim a-amilase

b. Hasil OT (Operating time)

Operating Time bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran suatu senyawa yang diperoleh saat absorbansi paling stabil (Suharyanto & Prima, 2020). Hasil OT sampel kuarsitetin berada pada rentang menit ke-15 hingga 21. Hasil operating time dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil Operating Time

c. Konsentrasi IC50 penghambatan enzim aamilase

Enzim aamilase adalah enzim yang digunakan oleh sistem pencernaan untuk mengubah karbohidrat menjadi glukosa. Penghambatan enzim aamilase dapat menghambat kenaikan konsentrasi glukosa dalam darah, karena adanya sedikit karbohidrat yang dapat dipecah oleh enzim tersebut. Hasil dari persentase inhibisi aamilase oleh ekstrak, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari klobot jagung dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil persentase inhibisi aamilase oleh ekstrak, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari klobot jagung.

Sampel	Sampel Rata-rata (ppm)
	Rata-rata (ppm)
Acarbose	12,47
Ekstrak	31,33
Fraksi n-heksana	23,15
Fraksi etil asetat	42,04
Fraksi air	141,83

Sumber : Data yang sudah diolah, 2024.

Dengan nilai IC50 terbesar ke terkecil yaitu fraksi air<fraksi n-heksana<ekstrak<fraksi etil asetat. Hasil nilai IC50 penghambatan enzim aamilase fraksi etil asetat paling rendah setelah acarbose. Acarbose merupakan oligosakarida kompleks yang berperan aktif dalam penghambatan penyerapan glukosa di usus melalui penghambatan enzim aamilase yang menjadi penyebab meningkatnya glukosa darah sehingga menimbulkan diabetes mellitus (Oboh et al., 2016). Fraksi etil asetat memiliki IC50 paling rendah, nilai ini berbanding terbalik dengan kadar flavonoid total. Semakin tinggi nilai flavonoid total maka semakin rendah IC50 yang akan dihasilkan, sebab dengan dosis kecil sudah dapat menghambat enzim α -glukosidase sebesar 50%. Flavonoid merupakan senyawa antidiabetik yang menurunkan kadar gula darah dengan melalui jalur inhibisi enzim α -glukosidase, maltase, dan α -amilase, serta menstimulasi pengambilan glukosa di otot melalui regulasi GLUT-4 (Wahyudi et al., 2022)

KESIMPULAN

1. Kadar flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol klobot jagung (*Zea mays*) adalah sebesar 16,8184 mgQE/g ekstrak
2. Ekstrak etanol dan fraksi klobot jagung (*Zea mays*) memiliki aktivitas penghambat Enzim α -Amilase.
3. Ekstrak etanol klobot jagung (*Zea mays*) memiliki nilai IC50 sebesar 30,994 mg/mL, Fraksi n-heksan 41,95 mg/mL. Fraksi etil asetat 19,688 mg/mL, dan fraksi air etanol 147,571 mg/mL. fraksi etil asetat memiliki nilai IC50 paling rendah dibanding dengan sampel yang lain, tapi masih belum lebih baik dari akarbose dengan nilai IC50 9,041 mg/mL.

Saran

1. Penelitian selanjutnya disarankan dapat melakukan uji aktivitas penghambatan enzim α -amilase terhadap isolat dari fraksi etil asetat.
2. Perlu dilakukan uji lanjutan secara *in vivo* ekstrak klobot jagung (*Zea mays*), untuk membuktikan bahwa ekstrak klobot jagung mampu menghambat enzim alfa amilase diabetes pada hewan uji.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk membuat Formulasi dari ekstrak etanol klobot jagung (*Zea mays*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, S. Y. (2015). Kandungan Bahan Organik Dan Protein Kasar Tongkol Jagung (*Zea Mays*) Yang Diinokulasi Dengan Fungi *Trichoderma* Sp. Pada Lama Inkubasi Yang Berbeda. Peternakan .
- Aslan, M., Orhan, N., Orhan, D., & F, E. (2010). Hypoglycemic activity and antioxidant potential of some medicinal plants traditionally used in Turkey for diabetes. . *J Ethnopharmacol*, 384-389.
- BPS. (2015). Produksi Jagung Menurut Provinsi (ton) 1993-2015. Diambil kembali dari <https://bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/868>
- Brobbey, A. A. (2017). Preliminary Phytochemical Screening and Scientific Validation of The anti-diabetic Effect of The dried Husk of *Zea mays* L. (Corn, Poaceace). *International Journal of Phytopharmacy*, 01-05.
- Carracher, A. M., Marathe, P. H., & Close, K. L. (2018). International Diabetes Federation 2017. *Journal of Diabetes*, 353-356.
- Ekowati, D., & Nasir, M. (2011). Pertumbuhan tanaman jagung (*zea mays* l.) varietas bisi- 2 pada pasir reject dan pasir asli di pantai trisik kulonprogo. *j. manusia dan lingkungan*, 220-231.
- Endah, S. R. (2017). Pembuatan Ekstrak Etanol dan Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Sintok (*Cinnamomum Sintoc* Bl.). *Jurnal Hexagro*.
- Fidrianny, I., Wulandari, E., & Hartati, R. (2016). In vitro antioxidant activity of different west java-indonesia. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 1025-1032.
- Howard, W. (2015). Pengujian Aktivitas Enzim α -Amilase [Publikasi Ilmiah]. Bandung: ITB.
- Kemenkes. (2019). Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Kusmana, C., & Hikmat, A. (2015). Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*.
- Leba, M. A. (2017). Buku Ajar: Ekstraksi dan real kromatografi. Deepublish.
- Markham, K. (1988). Cara Mengidentifikasi Flavanoid. (K. Padmawinata, Penerj.) Bandung: ITB.
- Nurhasanawati, H., Sundu, R., Sapri, & Supriningrum, R. (2019). Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of several indigenous species of ferns in East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 576-580.
- Purseglove, J. W. (1972). Tropical Crops: Monocotyledons Vols. 1 and 2 . London: Longman.
- Purwono, & Hartono, R. (2008). Bertanam Jagung Unggul. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah, A. (2020). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50, 70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 82-95.
- Robinson, T. (1995). Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Bandung: ITB.
- Shaheena, B., Jabir, N. R., & Khan, M. S. (2015). Reduction of Post-Prandial Hyperglycemia by Mulberry Tea in Type-2 Diabetes Patients. *Saudi J Biological Sciences*. , 3-5.
- Silalahi, J. (2006). Makanan Fungsional. Yogyakarta: Kanisius.
- Sundaram, A., & Murthy, T. P. (2014). α -amylase production and applications: a review. *Journal of Applied & Environmental Microbiology*, 166-175.
- Surakarta, D. (2018). Profil Kesehatan Kota Surakarta Tahun 2017. Surakarta: Dinas Kesehatan Kota Surakarta.
- Surakarta, D. (2019). Profil Kesehatan Kota Surakarta Tahun 2018. Surakarta: Dinas Kesehatan Kota Surakarta.
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Konversi*.
- Syamsul, E. S., Lestiani, W. A., & Sukawati, Y. (2016). Uji Daya Analgetik Ekstrak Etanolik Daun Binahong [*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis] pada Mencit Putih (*Mus musculus* L.) Jantan. Prosiding Seminar KimiA.
- Sylvia, A. (2006). Patofisiologi, Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Jakarta: EGC.
- Umar, A., Ahmed, Q., Muhammad, B., Dogarai, B., & Soad, S. (2010). Anti-hyperglycemic activity of the leaves of *Tetracera scandens* Linn. Merr. (Dilleniaceae) in alloxan induced diabetic rats.

- Journal Ethnopharmacol, 140 - 145.
- Venn, R. F. (2008). Principles and practice of bioanalysis. CRC Press.
- Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., & King, H. (2004). Global prevalence of diabetes, estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*, 1047 - 1053.
- Winarsi, H. (2007). Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius.