

UJI AKTIVITAS ANTI-GLIKASI EKSTRAK BUAH OYONG (*LUFFA ACUTANGULA (L.) ROXB.*) DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI VISIBEL

Melanie Adilla Nandaputri*, Suharyanto

Program Studi Studi D3 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Raya Solo – Baki, Bangorwo, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah 57552, Indonesia

*suharyanto522@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas antiglikasi dapat ditemukan pada ekstrak buah oyong. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur persentase penurunan inhibisi glikasi pada ekstrak buah oyong (*Luffa acutangula (L.) Roxb.*) dengan menggunakan metode spektrofotometri visibel. Konsentrasi telah diukur menggunakan teknik spektrofotometri yang dapat mendeteksi cahaya pada panjang gelombang 450 nm pada menit ke-28. BSA yang telah mengalami glikasi digunakan sebagai standar perbandingan dalam penelitian ini. Pada persen penurunan inhibisi glikasi dilakukan dengan menggunakan 3 replikasi yaitu 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm. Data yang didapatkan pada konsentrasi 500 ppm menghasilkan 42,04%, konsentrasi 1000 ppm menghasilkan 45,48% dan konsentrasi 1500 ppm menghasilkan 55,04%. Persentase penghambatan glikasi paling tinggi terlihat pada konsentrasi 1500 ppm, dibandingkan dengan konsentrasi 500 ppm dan 1000 ppm dengan % KV tiap konsentrasi dari yang terkecil hingga terbesar secara berurutan adalah 0,86%, 0,62%, dan 0,53%.

Kata kunci: ekstrak buah oyong; persen penurunan inhibisi glikasi; spektrofotometri visibel

ANTI-GLYCATION ACTIVITY TEST EXTRACT OF OYONG FRUIT (*LUFFA ACUTANGULA (L.) ROXB.*) USING VISIBLE SPECTROPHOTOMETRY METHOD

ABSTRACT

*Antiglycation activity can be found in Oyong fruit extract. The purpose of this study was to measure the percentage of reduced glycation inhibition in Oyong fruit extract (*Luffa acutangula (L.) Roxb.*) using the visible spectrophotometry method. The concentration has been measured using a spectrophotometric technique which can detect light at a wavelength of 450 nm in the 28th minute. BSA which has undergone glycation was used as a comparison standard in this study. The percent decrease in glycation inhibition was carried out using 3 replications, namely 500 ppm, 1000 ppm and 1500 ppm. The data obtained at a concentration of 500 ppm yielded 42.04%, a concentration of 1000 ppm produced 45.48% and a concentration of 1500 ppm produced 55.04%. The highest percentage of glycation inhibition was seen at a concentration of 1500 ppm, compared to concentrations of 500 ppm and 1000 ppm with % KV of each concentration from smallest to largest respectively 0.86%, 0.62% and 0.53%.*

Keywords: oyong fruit extract; percent reduction of glycation inhibition; visible spectrophotometry

PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya waktu dan kemajuan di bidang kesehatan, terdapat peningkatan jumlah penyakit tidak menular yang mungkin terjadi di masa depan. Salah satu contohnya adalah diabetes melitus (DM). DM adalah suatu sindrom yang memiliki ciri khas terjadinya hiperglikemia kronis atau gangguan dalam metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak yang disebabkan oleh kekurangan insulin atau resistensi insulin. Hiperglikemia adalah kondisi di mana kadar glukosa dalam darah melebihi batas normal yang seharusnya (Benjamin *et al.*, 2012).

Menurut IDF tahun 2012, jumlah penderita diabetes melitus (DM) di seluruh dunia mencapai lebih dari 382 juta orang. Pada tahun 2014, jumlah penderitanya mencapai 287 juta jiwa,

kemudian meningkat menjadi 415 juta jiwa pada tahun 2015. Diperkirakan bahwa pada tahun 2035, jumlah penderita DM akan meningkat lagi menjadi sekitar 592 juta jiwa (Benjamin *et al.*, 2012).

Ketika sistem pertahanan tubuh menggunakan antioksidan enzimatik untuk melawan radikal bebas, kadangkala hal tersebut tidak cukup efektif, sehingga dapat menyebabkan terjadinya stres oksidatif. Pada situasi seperti ini, radikal bebas akan bereaksi dengan protein, lemak, dan asam nukleat di dalam sel, yang dapat menyebabkan kerusakan pada sel itu sendiri. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut pada penderita diabetes melitus adalah dengan menggunakan tanaman obat yang berkhasiat. Tanaman yang dimaksud merupakan tanaman buah oyong.

Pada penelitian ini menguji kandungan senyawa yang ada pada buah oyong salah satunya yaitu senyawa fenolik. Diketahui bahwa senyawa fenolik memiliki kemampuan untuk memutuskan langsung ikatan rantai dari radikal bebas. Senyawa fenol memiliki kemampuan untuk menetralkan radikal bebas dengan memberikan proton, yang kemudian membentuk radikal yang stabil melalui proses resonansi pada cincin aromatik, sehingga elektron bebasnya terdelokalisasi (Ikram *et al.*, 2017). Glikasi merupakan reaksi karbohidrat dan protein yang memacu terjadinya hiperglikemia. Keadaan ini perlu dilakukan penelitian untuk mencegah terjadinya komplikasi penyakit pada penderita Diabetes Melitus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil antiglikasi dari uji efektivitas ekstrak buah oyong (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.).

METODE

Peralatan

Sekumpulan peralatan spektrofotometri Visibel (UV mini -1240 Shimadzu), rotary evaporator, water bath, cawan porselen, blender, tabung reaksi (Pyrex), timbangan analitik (Ohaus Corporation), mikro pipet (Dumo), batang pengaduk (Pyrex), pipet ukur (Pyrex), gelas kimia (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), labu takar, corong, pipet tetes, kuvet, spatel, mangkok serta push ball.

Bahan

Buah oyong, etanol 70% (Medika), Bufer Fosfat pH 7 (Nitra kimia), NaOH (Emsure), Natrium Azida (Merck 822335), Folin-Ciocalteu (Supelco), Bovine Serum Albumin (BSA) (Sigma Aldrich Catalog A3608-50G) dan 2,4-dinitrofenilhidrazin (DNPH) (Max Lab).

Metode Penelitian

Tahap Studi:

Identifikasi Tumbuhan dan Pengolahan Sampel

Buah oyong diperoleh dari Kebun Pertanian Jambangan yang terletak pada Desa Munggur, Mojogedang. Buah oyong yang akan dipanen berupa buah yang masih segar dengan warna hijau muda yang memiliki masa panen sekitar 35-40 hari. Proses pengenalan buah oyong dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat Tradisional (B2P2TOOT) yang terletak di Tawangmangu, Karanganyar. Buah oyong awal mula akan dilakukan sortasi basah yaitu akan dicuci dengan air mengalir, setelah itu dipotong menjadi bagian kecil agar mudah kering karena buah oyong mengandung banyak air setelah itu dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari dalam keadaan potongan buah oyong yang telah tertutupi dengan kain hitam. Simplisia buah oyong yang telah kering disortasi kering kemudian diblender.

Pembuatan Ekstrak Buah Oyong

Simplisia buah oyong yang sudah kering ditimbang sejumlah 200 gr dan di ekstraksi dengan maserasi menggunakan etanol 70% sebagai pelarut dengan rasio 1:10 dalam 5 hari. Maserasi yang pertama menggunakan etanol 70% sejumlah 1,5 liter dengan waktu 3 hari, kemudian maserat disaring serta dipisahkan antara ampas dengan filtratnya. Maserasi yang kedua dilakukan dengan penambahan etanol 70% menggunakan sisa ampas hasil maserasi yang pertama sejumlah 500 mililiter dengan waktu 2 hari. Hasil maserasi kemudian pisahkan dengan ampasnya. Gabungan dari Maserat pertama dan kedua telah diolah bersama sehingga membentuk satu campuran. Kemudian, campuran tersebut diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dan *waterbath* (50°C) hingga menghasilkan ekstrak yang kental. Ekstrak tersebut dikenal sebagai Ekstrak Buah Oyong. Hasil kemudian dihitung besar rendemennya.

Skrining Fitokimia

1. Flavonoid

Untuk menguji kandungan flavonoid, dilakukan suatu percobaan dengan menggunakan reagen Wilstater pada ekstrak buah oyong sebanyak 100 mg. Selain itu, dalam percobaan tersebut juga ditambahkan 3-4 tetes HCl pekat dengan sedikit serbuk Magnesium. Jika percobaan tersebut menghasilkan warna mulai dari merah hingga oranye, maka dapat disimpulkan bahwa hasilnya positif (Estikawati, 2019).

2. Fenolik

Ekstrak buah oyong sebanyak 100 mg sampel ditambahkan FeCl₃ sejumlah 4 tetes. Jika hasilnya menunjukkan perubahan warna menjadi hitam keunguan atau hitam pekat, maka dapat disimpulkan bahwa hasilnya positif (Dewi *et al.*, 2020).

Pembuatan BSA Terglikasi

Pada pembuatan BSA terglisasi timbang terlebih dahulu bahan yang akan dilarutkan seperti BSA 15mg/mL, glukosa 1 M, natrium azida 0,02% dan NaOH 6 M, kemudian masing-masing bahan di cukupkan dengan menggunakan buffer fosfat pada labu ukur 5 mL. Hasil masing-masing bahan di masukkan semua kedalam labu ukur 50 mL dan di cukupkan dengan menggunakan buffer fosfat. Hasil ini akan diinkubasi pada suhu 37°C selama 14 hari dalam keadaan gelap. Untuk pembuatan larutan analisis kontrol dengan mengambil 0,25 mL dari hasil BSA yang terglisasi selama 14 hari, kemudian ditambahkan dengan 2,4-dinitrofenilhidrazin (DNPH) (10 mM, 2,5 M HCl) sebanyak 0,1 mL dan di cukupkan dengan menggunakan buffer fosfat pada labu ukur 10 mL. Setelah itu diinkubasi selama waktu *operating time*. Untuk membaca hasilnya, digunakan alat yang disebut spektrofotometer visibel pada panjang gelombang tertentu yang sesuai dengan panjang gelombang maksimum (Adisakwattana *et al.*, 2012).

Pembuatan BSA Terglikasi dengan Penambahan Sampel Buah Oyong

Membuat 3 replikasi konsentrasi dari ekstrak buah oyong (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.) terlebih dahulu yaitu 0,5 ; 1 dan 1,5 mg/mL. BSA terglisasi dengan penambahan ekstrak sampel yang telah diinkubasi selama 14 hari diambil sebanyak 0,25 mL pada hasil 3 replikasi konsentrasi yaitu 0,5 ; 1 dan 1,5 mg/mL. Selanjutnya, tiap masing-masing replikasi konsentrasi ditambahkan bahan 2,4-dinitrofenilhidrazin (DNPH) (10 mM, 2,5 M HCl) sebanyak 0,1 mL dan di cukupkan dengan menggunakan buffer fosfat pada labu ukur 10 mL. Setelah itu diinkubasi selama waktu *operating time*. Untuk membaca hasilnya, digunakan alat yang disebut spektrofotometer visibel pada panjang gelombang tertentu yang sesuai dengan panjang gelombang maksimum (Adisakwattana *et al.*, 2012). Persentase penghambat gugus karbonil pada reaksi glikasi dihitung menggunakan rumus

$$\text{persentase penghambat glikasi pada protein} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Spektrofotometri Visibel

Analisis glikasi dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometri Uv-Vis (UV mini - 1240 Shimadzu) pada panjang gelombang 400-500 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Tumbuhan

Berdasarkan hasil identifikasi tanaman oyong yang dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawangmangu, Karanganyar, dapat disimpulkan bahwa sampel tanaman oyong yang digunakan benar tanaman buah oyong berupa spesies *Luffa acutangula (L.) Roxb.*

Hasil Ekstrak Buah Oyong

Tabel 1.
Perhitungan Jumlah Rendemen

Bahan	Serbuk (g)	Ekstrak (g)	Rendemen
Buah Oyong	200	54,77	27,4%

Identifikasi Senyawa Pada Ekstrak Buah Oyong

Hasil identifikasi pada ekstrak buah oyong yaitu:

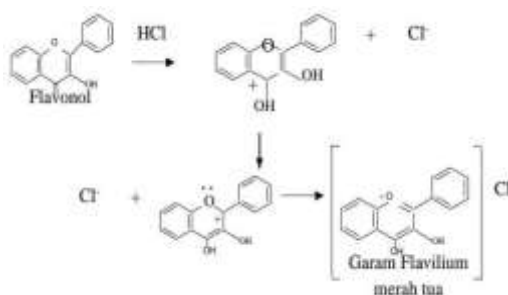
Tabel 2.
Hasil Identifikasi Senyawa

Senyawa Kimia	Hasil
Flavonoid	+
Fenolik	+

Keterangan. : + (ada)

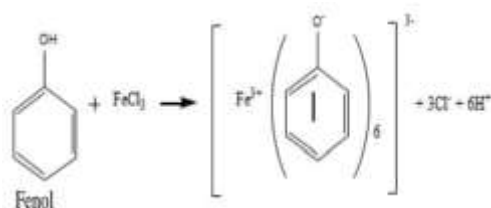
Berikut adalah mekanisme terbentuknya reaksi senyawa kimia hasil identifikasi:

Mekanisme reaksi flavonoid:



Gambar 1. Senyawa Flavonoid

Mekanisme reaksi Fenolik:



Gambar 2. Senyawa Fenolik

Uji Organoleptis

Rendemen yang diperoleh pada ekstrak buah oyong sebesar 27,4%. Organoleptis ekstrak buah oyong ditandai dengan warna coklat, aroma manis yang khas dari buah oyong serta memiliki bentuk yang kental. Setelah berhasil diekstraksi, ekstrak tersebut akan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode spektrofotometri visibel. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kandungan dan kadar penurunan inhibisi glikasi pada buah oyong.

Aktivitas Antiglikasi Buah Oyong

Sebelum melakukan uji anti glikasi pada ekstrak buah oyong, dilakukan terlebih dahulu menentukan *operating time*. Hasil yang diperoleh pada serapan larutan diukur pada interval waktu 2 menit mulai dari menit ke-0 hingga menit ke-60 pada panjang gelombang 450 nm, yang merupakan panjang gelombang teoritis untuk menentukan kandungan karbonil pada aktivitas anti-glikasi (Suryanto and Taroreh, 2020). Hasil *operating time* sebagai berikut.

Tabel 3.

Hasil *Operating Time*

Menit Ke	Absorban	Menit Ke	Absorbansi	Menit Ke	Absorbansi
0	0,552	22	0,567	44	0,573
2	0,556	24	0,568	46	0,573
4	0,558	26	0,569	48	0,573
6	0,559	28	0,570	50	0,574
8	0,561	30	0,570	52	0,574
10	0,562	32	0,570	54	0,575
12	0,563	34	0,570	56	0,575
14	0,564	36	0,571	58	0,576
16	0,565	38	0,571	60	0,541
18	0,566	40	0,572		
20	0,567	42	0,572		

Tabel 3 absorbansi yang stabil ditunjukkan pada menit ke-28 sehingga menit ini nanti akan digunakan sebagai acuan untuk analisis selanjutnya. Penambahan 2,4-dinitrofenilhidrazin (DNPH) bertujuan untuk mempercepat reaksi Maillard, karbonil. Ketika 2,4-dinitrofenilhidrazin (DNPH) ditambahkan dan bereaksi dengan BSA, akan terbentuk gugus aldehyd. Gugus aldehyd tersebut kemudian akan memicu terjadinya reaksi glikasi yang menghasilkan pembentukan AGEs. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan ekstrak buah oyong (*Luffa acutangula (L.) Roxb.*) sebagai penghambat pembentukan AGEs. Kurva hubungan antara konsentrasi dengan larutan sampel ekstrak buah oyong dengan konsentrasi 2 µg/mL (2000 ppm) disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Kurva hubungan konsentrasi pada ekstrak buah oyong dalam % penurunan inhibisi glikasi

Tabel 4.
Hasil % Inhibisi ekstrak etanol Buah Oyong

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Kontrol	Triplo	Absorbansi BSA + Sampel	% Penurunan Inhibisi Glikasi	Rerata% Penurunan Inhibisi Glikasi	SD	KV (%)
500	0,708	1	0,410	42,090	42,043	0,36	0,86
		2	0,413	41,667			
		3	0,408	42,373			
1000		1	0,386	45,480	45,480	0,28	0,62
		2	0,384	45,763			
		3	0,388	45,198			
1500		1	0,320	54,802	55,038	0,29	0,53
		2	0,316	55,367			
		3	0,319	54,943			

Pada ekstrak buah oyong dalam proses pembuatannya menggunakan etanol 70% sebagai pelarut, karena pelarut ini bersifat polar, sehingga dapat mengekstrak fenolik dan flavonoid yang maksimal, sehingga penghambatan glikasi lebih optimal. Hasil penurunan inhibisi glikasi buah oyong disajikan pada tabel 4. Pada tabel 4 disajikan pula Standar deviasi dan % KV. Besaran ini untuk menunjukkan kecermatan dan ketepatan penelitian. Penelitian ini menggunakan sampel buah oyong yang masih segar berwarna hijau, umur tanaman 35-40 hari dengan panjang 17-23 cm dan diperoleh dari kebun pertanian Jambangan yang terletak pada Desa Munggur, Mojogedang. Buah oyong ini dipilih karena sering dikonsumsi seperti sayur bening dan dipercaya oleh masyarakat bahwa mengkonsumsi buah oyong ini mampu menurunkan kadar gula darah. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil antiglikasi dari uji efektivitas ekstrak buah oyong.

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukannya uji determinasi. Hasil yang telah diperoleh sampel tanaman oyong sudah sesuai dengan penelitian yang akan diuji. Proses selanjutnya dilakukan metode ekstraksi dengan teknik Maserasi selama 5 agar diperoleh maserat yang maksimal. Maserasi merupakan metode yang dilakukan secara dingin atau tanpa menggunakan pemanasan dan berguna untuk mencegah rusaknya kandungan senyawa kimia pada buah oyong yang tidak tahan terhadap pemanasan khususnya seperti flavonoid dan fenolik (Deny Romadhon, et al,2020). Hasil yang berupa ekstrak kental digunakan uji Fitokimia untuk melihat kandungan fenolik dan Flavonoid secara kualitatif. Hasil uji kualitatif disajikan pada Tabel 2. Hasil menyatakan adanya kandungan senyawa flavonoid dan fenolik.. Struktur pembentukan senyawa flavonoid. Uji Wilstater Cyanidin adalah suatu reaksi yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa yang mengandung α -benzopyron dalam suatu sampel. Pembentukan warna merah pada uji Wilstater Cyanidin terjadi, karena terbentuk garam flavilium (Novena Yety Lindawati,2020).

Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sampel buah oyong mengandung flavonoid yang memberikan perubahan warna dari kuning menjadi orange kemerahan. Sedangkan pada gambar 2. merupakan gambar struktur pembentukan senyawa fenolik. Fenol atau *hydroxybenzene* adalah campuran komponen yang terikat pada cincin aromatik dan berisi satu atau bisa lebih gugus hidroksil. Reaksi uji fenolik dilakukan dengan menambahkan $FeCl_3$. Apabila dalam sampel mengandung gugus hidroksil, maka senyawa $FeCl_3$ akan bereaksi dengan gugus hidroksil tersebut yang terdapat dalam senyawa fenol pada sampel. Senyawa akan mengalami perubahan warna yaitu warna ungu kehitaman menjadi warna hitam pekat (Harbone,1987)

Pada aktivitas antiglikasi dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri visibel untuk menentukan kadar penurunan inhibisi glikasi pada ekstrak buah oyong (*Luffa acutangula (L.) Roxb.*). Metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas penghambat pembentukan AGEs dengan menggunakan BSA (Bovine Serum Albumin) terglukasi yang direaksikan selama beberapa hari untuk memeriksa efek dari berbagai senyawa terhadap proses glikasi non-enzimatik. (Yamaguchi et al,2000). Proses awal dari glikasi non-enzimatik dimulai ketika glukosa bereaksi dengan gugus amina membentuk basa Schiff yang tidak stabil, kemudian menjadi produk amadori. (Rahbar et al., 2000). Dari hasil OT yang didapatkan tabel pada menit 0-60 (tabel 3),

Penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan pada rentang 400-500 nm. Hasil yang didapatkan pada penetapan λ maksimal sebesar 450,5 nm dan memiliki absorbansi 0,342. Hasil tersebut mendekati panjang gelombang teoritis sebesar 450 nm (Suryanto and Taroreh, 2020). Pada gambar 3 merupakan hasil dari aktivitas antiglikasi pada ekstrak buah oyong dengan 500 ppm sebesar 42,04%, 1000 ppm sebesar 45,48% dan 1500 ppm sebesar 55,04%. Pada konsentrasi ekstrak buah oyong dengan konsentrasi sebesar 1500 ppm memiliki konsentrasi sampel lebih besar dibandingkan hasil konsentrasi 500 & 1000 ppm sehingga besarnya konsentrasi mempengaruhi persen penurunan inhibisi glikasi pada ekstrak buah oyong. Pada konsentrasi 1500 ppm memiliki hasil persen penurunan glikasi paling tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 500 ppm dan 1000 ppm.

Pada hasil penelitian sebelumnya, dilakukan pada uji Aktifitas Inhibisi Ekstrak Bawang Putih dan S-metil sistein terhadap Reaksi Glikasi Albumin secara *In Vitro* menunjukkan besarnya persen inhibisi maksimal pada ekstrak bawang putih sebesar 81,17% dicapai pada konsentrasi sebesar 30 $\mu\text{g/mL}$ atau sebesar 30.000 ppm (Sovia *et al.*, 2011). Besar persen penurunan inhibisi glikasi pada ekstrak buah oyong lebih baik dibandingkan dengan ekstrak bawang putih. Dilihat pada hasil tabel 4 menunjukkan konsentrasi 1000 ppm sebesar 45,48% sedangkan pada penelitian ekstrak bawang putih oleh Evi Sovia dkk., (2011) yang memiliki seri konsentrasi pada ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 1000 ppm menghasilkan persen penurunan inhibisi glikasi sebesar 19,53% (Sovia *et al.*, 2011).

Perbandingan ekstrak buah oyong dengan ekstrak bawang putih dan proses pembentukan AGEs bisa disimpulkan bahwa semakin banyak ekstrak buah oyong mengandung flavonoid dan fenolik maka akan semakin banyak gugus hidroksil yang menyalurkan atom hidrogennya yang akan menyatu dengan pembentukan reaksi glikasi. Pada reaksi glikasi ini, jika senyawa flavonoid dan fenolik saling mendonorkan atom hidrogennya, maka pada saat pembentukan reaksi glikasi antara glukosa (gugus aldehid) dengan protein (gugus amina) bereaksi maka akan terhambat sehingga pembentukan AGEs tidak terjadi. Penetapan kadar ini dihitung nilai koefisiensi variasi yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaian hasil analisis satu dengan yang lainnya yang diperoleh dari sampling acak secara berulang-ulangi dari sampel homogen. syarat %KV yang baik adalah 2% (Harmita, 2004). Pada nilai % KV yang telah diperoleh pada penelitian ini menunjukkan adanya tingkat ketelitian dari pembuatan bahan sebagai kontrol dan pembuatan bahan sebagai sampel pada ekstrak buah oyong. Semakin kecil nilai pada % KV maka akan menunjukkan tingkat ketelitian yang baik dalam menentukan % penurunan aktivitas antiglikasi pada buah oyong karena syarat dalam menentukan nilai % KV yaitu $\leq 2\%$ (Estikawati, 2019). Nilai konsentrasi 500, 1000 dan 1500 ppm ini telah memenuhi persyaratan pada nilai % KV sehingga menunjukkan tingkat ketelitian yang baik.

SIMPULAN

Pada hasil penelitian, ditemukan bahwa konsentrasi 1500 ppm memberikan persentase penurunan inhibisi glikasi yang paling baik. Nilai konsentrasi 500, 1000 dan 1500 ppm ini telah memenuhi persyaratan pada nilai % KV sehingga menunjukkan tingkat ketelitian yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaridz, F. and Amalia, R. (2018). Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid, *Farmaka*, 16(3),
- Benjamin, M. et al. (2012). The International Diabetes Federation's (IDF) 21st World Congress, *Journal Of Diabetes*, 4, pp. 113–126. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1753-0407>.
- Chairunnisa, S., Wartini, N.M. and Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) Sebagai Sumber Saponin, *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), p. 551. Available at: <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>.
- Dewi, S., Henri. Occa, R. and Robby, G. (2020). Skrining Fitokimia dan Penetapan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Tumbuhan Sapu-Sapu (*Baekkea frutescens* L.), *Journal of Tropical Biology*.
- Estikawati, I. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Total Buah Oyong (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 5(2), pp. 96–105.
- Fitri, A. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks*, 17(1), 45–52.
- Gunawan, H.D. (2018). Decreasing Saponin Compounds on Aloe Vera Gel with Boiling and Steaming, *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), pp. 411–436.
- Ikram, K.D. et al. (2017). Penentuan Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Samama (*Anthocephalus Macrophyllus*) Asal Ternate, *Jurnal Kimia Mulawarman*, 15(1), p. 11. Available at: <https://doi.org/10.30872/jkm.v15i1.495>.
- Khoirunnisa, I. and Sumiwi, S.A. (2019). Review Artikel: Peran Flavonoid Pada Berbagai Aktifitas Farmakologi, *Farmaka*, 17(2), pp. 131–142. Available at: <https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/21922>.
- Melindawati, R. et al. (2020). Asuhan Keperawatan Pada Ny. H dengan Diagnosa Medis Diabetes Mellitus dengan Ulkus Pedis di Ruang Melati Rsud Bangil Pasuruan, *Jurnal Asuhan Keperawatan Rsud Bangil Pasuruan*.
- Mulyati, S. (2016). Peranan Advanced Glycation End Products pada Diabetes, *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, 43(6), pp. 422–426.
- Ningrum, R., Purwanti, E. and Sukarsono (2016). Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) sebagai Bahan Ajar Biologi, *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(3), pp. 231–236.

- Nugrahani, S.S. (2012). Ekstrak Akar, Batang, Dan Daun Herba Meniran Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), pp. 51–59. Available at: <https://doi.org/10.15294/kemas.v8i1.2259>.
- Prawitasari, D.S. (2019). *Infectious Disease: Antibiotic Therapy*, Nelson Textbook Of Pediatrics. 18th ed. Elsevier, 1(1), pp. 47–51.
- Robbiyan, R., Pandapotan, M.M. and Apriani, R. (2021). Penentuan Kadar Flavonoid Dari Ekstrak Kulit Salak (*Salacca zalacca*. Reinw) Berdasarkan Perbedaan Pengerangan Simplisia, *Lantanida Journal*, 9(1), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.22373/lj.v9i1.8498>
- Roglic, G., Varghese, C. and Thamarangsi, T. (2016). Diabetes in South-East Asia, *WHO South-East Asia journal of public health*, 5(1), pp. 1–4. Available at: <https://doi.org/10.4103/2224-3151.206546>.
- Sigit, J. et al. (2016). Buah Gambas sebagai Alternatif Penurun Kadar Glukosa Darah, *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 1(1), pp. 1–6.
- Singh, V.P. et al. (2014). Advanced Glycation End Products and Diabetic Complications, *Korean Journal of Physiology and Pharmacology*, 18(1), pp. 1–14. Available at: <https://doi.org/10.4196/kjpp.2014.18.1.1>.
- Sovia, E. et al. (2011). Aktivitas Inhibisi Ekstrak Bawang Putih dan S-metil sistein terhadap Reaksi Glikasi Albumin secara In Vitro, *Jurnal Kedokteran Maranatha*, 10(2), pp. 98–109.
- Suharyanto, S., & Dianto, R. (2019). Pemanfaatan VCO (Virgin Coconut Oil) Sebagai Bahan Penurun Kadar Glukosa Pada Nasi Sebagai Makanan Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 122–126. <https://doi.org/10.34035/jk.v10i2.348>
- Suryanto, E. and Taroreh, M. (2020). Aktivitas Antioksidatif Dan Anti-Glikasi Ekstrak Fenolik Bebas Dan Fenolik Terikat Dari Tongkol Jagung, *Chemistry Progress*, 13(2). Available at: <https://doi.org/10.35799/cp.13.2.2020.31393>.
- Tanamal, M.T., Papilaya, P.M. and Smith, A. (2017). Kandungan Senyawa Flavonoid Pada Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh, *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 3(2), pp. 142–147. Available at: <https://doi.org/10.30598/biopendixvol3issue2page142-147>.
- Tutik, N. H. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Gambas (*Luffa acutangula*(L.) Roxb.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma Farmasi. STIKES Nasional
- Vijayasanthi, P. et al. (2017). *Luffa Acutangula Phyto Pharmacological Review*, *Journal of Pharmaceutical Sciences and Medicine (IJPSM)*, 2(1), pp. 1–9. Available at: <http://ijpsm.com/Publish/Jan2017/V2I101.pdf>.
- Wahyulianingsih, W., Handayani, S. and Malik, A. (2016). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry), *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2), pp. 188–193. Available at: <https://doi.org/10.33096/jffi.v3i2.221>.

- Wisudanti, D.D. (2016). Aplikasi Terapeutik Geranin Dari Ekstrak Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Sebagai Anti Hiperglikemik Melalui Aktivasnya Sebagai Antioksidan Pada Diabetes Melitus Tipe 2, *Nurseline Journal*, 1 (*Nephelium lappaceum*), pp. 1–19.
- Yanlinastuti et al. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *Jurnal Spektrofotometri*, 1(3), pp. 22–33.
- Yasaroh, S. et al. (2021). Efek ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar glukosa darah tikus diabetes induksi aloksan, *Prosiding Semnas Biologi ke-9 Tahun 2021 FMIPA Universitas Negeri Semarang* 55, pp. 224–229.