

## Uji Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) secara *In Vitro*

### *In Vitro* Antidiabetic Activity Combination of Ethanol Extract of Red Agathi (*Sesbania grandiflora* L.) and Blue Pea Flower (*Clitoria ternatea* L.)

Devina Ingrid Anggaraini<sup>(1)\*</sup>, Eka Wisnu Kusuma<sup>(2)</sup>, Nurul Retno Murti<sup>(3)</sup>

<sup>(1,2,3)</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

#### Article info:

Received Date : 17/07/2022

Revised Date : 23/07/2022

Accepted Date : 14/11/2022

#### Key Words:

Antidiabetic

EC<sub>50</sub>

Nelson-Somogyi,

Blue pea flower

Red agathi flower

#### Corresponding Authors:

Devina Ingrid Anggaraini

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

Jl. Solo Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo,

Telp. 0271-644958, 644830, Fax. 0271-

665023, [devina.ia@stikesnas.ac.id](mailto:devina.ia@stikesnas.ac.id)

#### Abstrak:

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit comorbid yang dapat memperparah kondisi pasien Covid-19. Terdapat berbagai pengobatan dari bahan alam yang dapat membantu dalam penurunan dan pengontrol kadar gula darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) serta mengetahui nilai aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dibanding ekstrak tunggal. Penelitian dimulai dengan ekstraksi, uji kualitatif, dan uji aktivitas antidiabetes menggunakan metode Nelson-Somogyi dengan spektrofotometer UV-Vis. Penelitian menggunakan empat kombinasi konsentrasi ekstrak etanol bunga telang dan bunga turi merah dengan perbandingan 1:0; 1:2; 2:1; 0:1. Hasil menunjukkan kombinasi konsentrasi ekstrak etanol bunga telang dan bunga turi merah perbandingan 2:1 dengan EC<sub>50</sub> sebesar 13,5436 ppm memiliki aktivitas antidiabetes paling optimal dan lebih efektif daripada ekstrak tunggal bunga turi merah dengan nilai EC<sub>50</sub> sebesar 13,7350 ppm dan ekstrak tunggal bunga telang dengan nilai EC<sub>50</sub> sebesar 13,6929 ppm.

#### Abstract

Diabetes melitus is one of comorbidities that can increase the risk of illness for Covid-19. There are many herbal medicine that can help diabetic patients to control and lower the blood sugar. This study aims to determine the antidiabetic activity of combination ethanol extract blue pea flower (*Clitoria ternatea* L.) and red agathi flower (*Sesbania grandiflora* L.) and more effective than single extract. Research began with the process of extraction, qualitative identification and antidiabetic assay that was carried out by Nelson-Somogyi method using the spectrophotometer UV-Vis instrument. The study performed on four concentrations of ethanolic sample extract of blue pea flower and red agathi flower which were 1:0; 1:2; 2:1; 0:1. The activity of reducing glucose levels was optimal at concentration 2:1 with an EC<sub>50</sub> value of 13.5436 ppm and this combination concentration was more effective rather than the single extract concentration 1:0 with an EC<sub>50</sub> value of 13.6929 ppm and concentration 0:1 with an EC<sub>50</sub> value of 13.7350 ppm.

## PENDAHULUAN

*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2) merupakan virus penyebab *Coronavirus Disease Covid-19* (Suyono, 2000). Diabetes merupakan salah satu penyakit penyerta pasien Covid-19 dengan persentase tertinggi kedua setelah hipertensi dengan persentase sebesar 17,4% (Bajgain dkk., 2021). Pada saat pasien diabetes mengalami peningkatan kadar glukosa maka akan melemahkan pembentukan sitokin pro-inflamasi dan sindrom metabolik juga merusak fungsi makrofag dan limfosit yang dapat membuat sistem imun melemah. Pada saat sistem imun melemah maka virus Covid-19 akan dengan mudah menyerang (Wang dkk., 2020). Salah satu pemanfaatan bahan alam yang dapat membantu dalam mengontrol kadar glukosa dalam darah adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). Kandungan fitokimia mahkota bunga telang yaitu mirisetin glikosida, antosianin, fenolik, flavonol, kaempferol glikosida, quersetin glikosida dan flavonoid (Kazuma dkk., 2003). Kadar total flavonoid bunga telang sebesar 63,09 mgEQ/g (Rahayu dkk., 2020). Pemberian ekstrak air bunga telang pada dosis 400 mg/KgBB pada hewan uji tikus galur wistar diinduksi dengan aloksan dapat memberikan penurunan kadar glukosa dalam darah menjadi 107,6 mg/dl (Salsabil Adil & Yuswantina, 2020).

Pemanfaatan bahan alam lainnya adalah bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) yang biasanya digunakan sebagai lalapan sayur. Komponen metabolit sekunder lainnya antara lain flavonoid, alkaloid, tanin, poliphenol, saponin, asam oleanolic, kaempferol-3-routincoseide (Bagchi, dkk., 2021). Kandungan flavonoid bunga turi merah sebesar 28,80 mgEQ/g (Vinothini, dkk., 2017). Ekstrak turi merah yang diekstraksi dengan etanol 70% menunjukkan aktivitas antidiabetes yang signifikan pada penelitian terhadap tikus yang diinduksi aloksan, dengan dosis ekstrak sebesar 250mg Kg/BB dan 500 mg/KgBB selama pemberian 28 hari (Kumar, dkk., 2015). Salah satu kandungan metabolit sekunder dalam kedua bahan alam tersebut yang berperan sebagai antidiabetes adalah flavonoid. Kandungan flavonoid akan menyebabkan pembentukan glikosida yang diperoleh dari reaksi antara gugus OH dari flavonoid yang akan mengikat glukosa dengan ikatan hemiasetal yang tidak tahan asam sehingga flavonoid akan lebih mudah larut dalam air. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antidiabetes antara lain berfungsi sebagai inhibitor enzim alfa amilase.

Enzim ini sangat diperlukan dalam proses penghancuran karbohidrat kompleks (Oktarlina & Rachmawani, 2017).

Kombinasi dari beberapa bahan alam yang berpotensi sebagai antidiabetes diharapkan dapat meningkatkan kinerjanya sebagai antidiabetes jika dibandingkan pada pemberian tunggal bahan alam seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Borikar, dkk., 2018) bahwa pemberian kombinasi ekstrak bunga telang dan buah delima pada dosis 120mg/Kg setara dengan kerja metformin dalam menurunkan kadar gula darah tikus putih jantan galur Sprague Dawley yang telah diinduksi aloksan.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV mini-1240), kuvet, *rotary evaporator* (IKA RV 10 basic), neraca analitik (Ohaus Pioneer dengan sensitivitas 0,0001 g), oven, kompor listrik (Maspion), labu ukur (iwaki) dan tabung reaksi (iwaki), pipet ukur (iwaki), batang pengaduk, cawan penguap.

Bahan yang digunakan adalah bunga telang segar, bunga turi merah segar, etanol 70% (Medika), glukosa p.a (Merck), reagen Nelson (Merck), reagen Mayer (Merck), arsenomolibdat (Merck), reagen Dragendorff (Merck), HCl 2N (Merck), serbuk Magnesium p.a (Merck), serbuk seng p.a (Merck), HCl pekat (Merck), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (Merck), CH<sub>3</sub>COOH glasial (Merck), FeCl<sub>3</sub> 10% (Merck), akuades.

### Pembuatan Simplisia

Bahan baku bunga telang berasal dari Desa Purwomartani, Sleman dan bunga turi merah diperoleh dari Desa Banmati, Kabupaten Sukoharjo. Dilakukan sortasi basah untuk memisahkan bunga yang busuk dan dilakukan pencucian, pengeringan digunakan oven suhu 50°C. Serbuk simplisia dihaluskan dengan blender dan diayak dengan pengayak mesh 40.

### Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi simplisia dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Ditimbang masing-masing serbuk bunga telang dan serbuk turi merah sebesar 100 gram menggunakan etanol 70% perbandingan (1:7,5) selama 3 hari, dimaserasi kembali dengan pelarut etanol 70% perbandingan (1:2,5) selama 2 hari. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan menjadi satu dan

dilakukan penguapan dengan *rotary evaporator* suhu 50 °C dan dihitung rendemennya.

$$\%rendemen = \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

### Uji Kualitatif

Kandungan senyawa dalam bunga telang dan bunga turi merah yang berpotensi sebagai antidiabetes dapat diketahui dengan melakukan uji kualitatif. Uji kualitatif yang dilakukan antara lain uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan polifenol, dan triterpenoid.

### Penentuan Operating Time (OT)

Pengukuran *operating time* dilakukan dengan cara larutan baku kerja glukosa 100 ppm dipipet sebanyak 1,0 ml, dimasukkan dalam tabung reaksi ditambahkan 1,0 ml reagen Nelson, larutan dihomogenkan dan ditutup dengan kapas. Dalam waktu 10 menit larutan dipanaskan di atas air mendidih dan didinginkan dalam waktu 5 menit lalu larutan dipindahkan ke labu ukur 5,0 ml dan ditambahkan 1,0 ml reagen arsenomolibdat, kemudian diencerkan menggunakan akuades hingga tanda kalibrasi 5,0 ml dan dihomogenkan. Absorbansi diukur pada 745 nm selama 30 menit dengan interval per 1 menit, sehingga dapat dihasilkan *operating time* yang stabil.

### Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan dengan cara memipet sebanyak 1,0 ml larutan glukosa 100 ppm dan dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 1,0 ml reagen Nelson, larutan dihomogenkan dan ditutup dengan kapas. Dalam waktu 10 menit larutan dipanaskan di atas air mendidih dan di dinginkan dalam waktu 5 menit lalu dipindahkan ke labu ukur 5,0 ml. Ditambahkan 1,0 ml reagen arsenomolibdat ke larutan tersebut kemudian diencerkan menggunakan akuades hingga tanda kalibrasi 5,0 ml, dihomogenkan dan didiamkan selama *operating time*. Penentuan panjang gelombang maksimal pada rentang 700-780 nm.

### Pengukuran Kontrol Positif

Pengukuran kontrol positif dilakukan dengan cara memipet sebanyak 1,0 ml larutan glukosa 100 ppm, dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 1,0 ml reagen Nelson, larutan dihomogenkan dan ditutup dengan kapas. Dalam waktu 10 menit larutan dipanaskan di atas air mendidih dan didinginkan dalam waktu 5 menit lalu larutan dipindahkan ke labu ukur 5,0 ml dan ditambahkan 1,0 ml reagen arsenomolibdat, kemudian diencerkan menggunakan akuades hingga tanda kalibrasi 5,0 ml, dihomogenkan serta didiamkan selama *operating time*.

### Uji Aktivitas Antidiabetes

Uji aktivitas antidiabetes dilakukan dengan cara kombinasi ekstrak etanol 70% bunga telang dan bunga turi merah masing-masing perbandingan dibuat seri konsentrasi 10, 11, 12, 13, dan 14 ppm. Dipipet sebanyak 1,0 ml larutan baku glukosa sebanyak 1,0 ml dan dimasukkan ke dalam masing-masing seri konsentrasi, lalu ditambahkan 1,0 ml reagen Nelson, dihomogenkan dan ditutup dengan kapas. Dalam waktu 10 menit larutan dipanaskan di atas air mendidih kemudian didinginkan dalam waktu 5 menit lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 5,0 ml dan ditambahkan 1,0 ml reagen arsenomolibdat, kemudian diencerkan menggunakan akuades hingga tanda batas kalibrasi, dihomogenkan dan didiamkan selama waktu *operating time*. Hasil dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum kemudian dihitung penurunan kadarnya.

### Analisa Data

Penurunan glukosa dihitung dengan perhitungan rumus berikut:

$$A = \frac{C-B}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

A= % penurunan glukosa

B= absorbansi glukosa sisa

C= absotbansi kontrol positif (glukosa + Nelson)

Besarnya aktivitas antidiabetes dapat dilakukan dengan penentuan nilai EC<sub>50</sub>

$$Y = bx + a$$

Keterangan:

Y= % penurunan glukosa

X= konsentrasi sampel

a= *intercept*

b= *slope*/harga kemiringan kurva

Data EC<sub>50</sub> tiap perbandingan dilakukan analisis untuk melihat perbedaan signifikan tiap perbandingannya menggunakan metode *Analysis of Variant (ANOVA) One Way* dan dilanjutkan dengan uji Tukey test. Perhitungan koefisien variasi untuk menguji presisi menggunakan rumus berikut:

$$\% KV = \frac{SD}{x} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Preparasi Sampel

Sampel bunga telang diperoleh dari Desa Purwomartani, Yogyakarta dan bunga turi merah yang berasal dari Desa Banmati, Sukoharjo. Persiapan sampel dimulai dari sortasi basah, perajangan, pengeringan dengan oven suhu 50 °C

untuk menjaga senyawa aktif dalam sampel terutama flavonoid. Suhu pengeringan untuk menjaga kandungan flavonoid umumnya pada suhu 40°C-60°C. Simplisia kering dihaluskan dan diayak dengan pengayak 40 mesh. Penghalusan dan pengayakan berfungsi untuk memperkecil ukuran partikel dan menyeragamkan ukuran partikel serbuk simplisia, sehingga dapat menambah luas permukaannya dan zat aktif dapat terekstraksi secara maksimal.

### **Ekstraksi**

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%. Penggunaan metode maserasi dipilih karena pengerjaannya mudah dan alat yang digunakan untuk ekstraksi cukup sederhana serta prosesnya yang tidak melibatkan pemanasan sehingga akan meminimalisir kerusakan senyawa dalam sampel terutama kandungan flavonoid yang tidak tahan terhadap pemanasan suhu tinggi. Etanol bersifat universal dan ketoksikannya rendah daripada pelarut lainnya. Sifat etanol 70% yang polar akan mampu mengekstraksi senyawa flavonoid yang bersifat polar juga. Digunakan etanol dengan konsentrasi 70% diharapkan dapat menyari senyawa flavonoid dalam sampel dengan lebih maksimal. Hal ini didukung dengan penelitian yang telah dilakukan Andriani & Murtisiwi (2020) bahwa ekstrak etanol bunga telang pada konsentrasi 70% menghasilkan total flavonoid, fenol dan nilai antioksidan yang lebih poten dibanding ekstrak etanol 96% bunga telang. Ekstrak turi merah yang diekstraksi dengan etanol 70% menunjukkan aktivitas antidiabetes yang signifikan pada penelitian terhadap tikus yang diinduksi aloksan, dengan dosis ekstrak sebesar 250mg Kg/BB dan 500 mg/KgBB selama pemberian 28 hari (Kumar dkk., 2015).

### **Uji Kualitatif**

Pengujian kualitatif dilakukan untuk mengetahui kandungan dari bahan alam yang dapat berpotensi sebagai antidiabetes. Dari hasil pengujian kualitatif yang telah dilakukan didapatkan hasil uji kualitatif bunga telang terkandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan polifenol, triterpenoid. Sedangkan pada bunga turi merah terdapat senyawa flavonoid, saponin, tanin dan polifenol, triterpenoid.

### **Penentuan Operating Time**

*Operating time* yaitu waktu yang dibutuhkan suatu senyawa untuk dapat bereaksi secara sempurna dengan senyawa lain sehingga akan diperoleh senyawa larutan yang stabil. Penentuan

*operating time* menggunakan larutan glukosa 20 ppm dari menit ke-1 hingga menit ke-30 dengan interval waktu 1 menit. Dihasilkan *operating time* pada menit ke-22-23. Waktu yang dipilih yaitu pada menit ke-22. Hasil tersebut hampir mendekati dengan penelitian yang dilakukan oleh (Wardatun dkk., 2016) yang memberikan *operating time* pada menit ke-25. Hasil ini juga mendekati penelitian yang dilakukan oleh (Al-kayyis & Susanti, 2016) dengan *operating time* pada menit ke-21.

### **Penentuan Panjang Gelombang Maksimal**

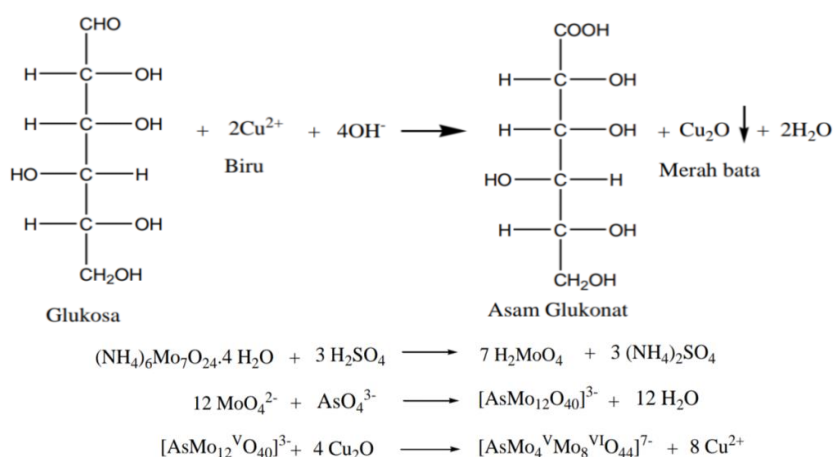
Dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimal untuk mencapai serapan maksimum yang dapat memberikan absorbansi maksimal dari suatu larutan. Persyaratan nilai absorbansi yang baik yaitu pada rentang 0,2-0,8. Pengujian direntang panjang gelombang maksimum yang didapat dalam penelitian ini adalah 745,0 nm dan nilai absorbansi sebesar 0,652. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan (Wardatun, dkk., 2016) yaitu dengan hasil panjang gelombang 745,0 nm.

### **Pengukuran Kontrol Positif**

Pengukuran kontrol positif berfungsi untuk mengetahui absorbansi glukosa utuh sebelum ditambah dengan sampel yang akan digunakan dalam perhitungan % penurunan glukosa. Dalam penelitian ini didapatkan nilai absorbansi kontrol positif sebesar 0,746.

### **Uji Aktivitas Antidiabetes**

Uji aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dilakukan menggunakan metode Nelson-Somogyi. Metode ini dipilih karena lebih spesifik dalam menganalisa gula pereduksi dibandingkan dengan metode anthrone-sulfat (Al-kayyis & Susanti, 2016) Prinsip dari metode ini ialah pada pencampuran reagen Nelson dalam larutan glukosa akan terjadi proses reduksi ion  $\text{Cu}^{2+}$  sehingga terbentuk asam glukonat beserta endapan  $\text{Cu}_2\text{O}$  yang berwarna merah bata (Gambar 1). Endapan  $\text{Cu}_2\text{O}$  yang terbentuk akan dilarutkan kembali oleh reagen arsenomolibdat yang ditambahkan sehingga terbentuk senyawa kompleks kupri dan molibdat dengan warna khas biru kehijauan. Warna yang terbentuk diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal (Suprijono, dkk., 2018).



**Gambar 1.** Reaksi Glukosa dengan Pereaksi Nelson (Suprijono, dkk., 2018)

Terdapat beberapa senyawa yang terkandung dalam bunga telang dan bunga turi merah seperti alkaloid, flavonoid, saponin tanin dan polifenol, triterpenoid. Adanya kandungan flavonoid dalam kedua bahan alam tersebut diduga berperan dalam proses penurunan kadar glukosa pada penggunaan metode Nelson-Somogyi dalam penelitian ini. Flavonoid dengan gugus OH di dalamnya akan berikatan dengan glukosa dalam larutan membentuk senyawa kompleks glukosa dan flavonoid. Pengikatan glukosa dan flavonoid akan menyebabkan kadar glukosa menurun dan sisa glukosa yang tidak membentuk kompleks akan bereaksi dengan pereaksi Nelson dan arsenomolibdat membentuk molibdene biru dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis. Reaksi antara glukosa dengan flavonoid dalam senyawa ekstrak etanol

bunga telang dan bunga turi merah dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran uji aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak etanol bunga telang dan bunga turi merah. Semakin besar glukosa sisa yang tidak membentuk kompleks dengan flavonoid maka semakin besar nilai absorbansi yang terbentuk. Semakin kecil nilai absorbansi yang terbentuk maka nilai  $EC_{50}$  akan semakin kecil pula dan aktivitas antidiabetes akan semakin besar. Nilai  $EC_{50}$  ialah nilai yang menunjukkan besarnya konsentrasi sampel yang dapat menghasilkan 50% efek maksimal. Pada perbandingan konsentrasi 2:1 ditunjukkan hasil  $EC_{50}$  yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya yaitu sebesar 13,5437 ppm, sehingga perbandingan 2:1 menunjukkan aktivitas antidiabetes terbaik.

**Tabel 1.** Hasil Nilai  $EC_{50}$  dan %KV

Sampel	Triplo	Nilai $EC_{50}$ (ppm)	Rata-Rata $EC_{50}$	%KV
<b>Kombinasi 0:1</b>	1	13,7427 ppm	13,7328 ppm	0,0675%
	2	13,7314 ppm		
	3	13,7243 ppm		
<b>Kombinasi 1:2</b>	1	13,5887 ppm	13,5833 ppm	0,0417%
	2	13,5837 ppm		
	3	13,5774 ppm		
<b>Kombinasi 2:1</b>	1	13,5241 ppm	13,5437 ppm	0,1443%
	2	13,5437 ppm		
	3	13,5632 ppm		
<b>Kombinasi 1:0</b>	1	13,6792 ppm	13,6929 ppm	0,1273%
	2	13,6869 ppm		
	3	13,7125 ppm		

Nilai %KV menunjukkan ketelitian dalam pelaksanaan percobaan yang dinyatakan baik jika kurang dari 2%. Dari hasil penelitian diperoleh %KV yang memenuhi standar. Hal ini menunjukkan bahwa uji aktivitas antidiabetes pada sampel kombinasi ekstrak etanol bunga

telang dan bunga turi merah memiliki ketelitian yang baik.

Dari analisis *One-Way* Anova diperoleh nilai sig  $0,000 < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data signifikan dan hipotesis dapat diterima. Output *Tukey test* memberikan nilai signifikan  $< 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa

tiap nilai EC<sub>50</sub> pada tiap perbandingan secara deskriptif adalah berbeda signifikan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Kombinasi ekstrak etanol bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki aktivitas antidiabetes.
2. Kombinasi ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) pada perbandingan 2:1 memiliki aktivitas antidiabetes terbaik dengan nilai EC<sub>50</sub> sebesar 13,5437 ppm. Nilai EC<sub>50</sub> lebih baik secara signifikan daripada

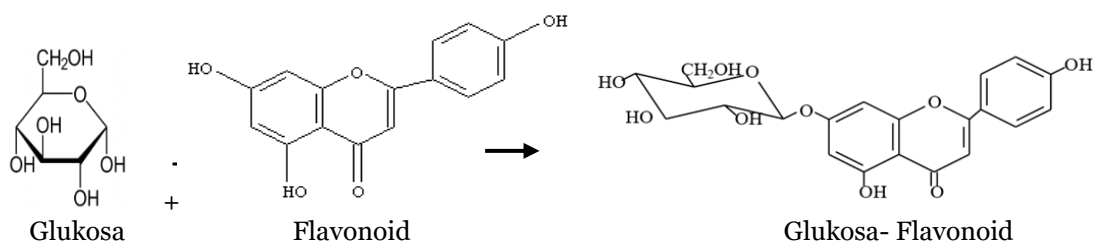
ekstrak tunggalnya yaitu perbandingan 1:0 pada hasil 13,6929 ppm dan perbandingan 0:1 pada hasil 13,7328 ppm.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) secara *in vivo*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan fasilitas dalam melaksanakan penelitian ini.



**Gambar 2.** Reaksi Antara Flavonoid dan Glukosa

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-kayyis, H. K., & Susanti, H., 2016, Perbandingan metode Somogyi-Nelson dan Anthrone-Sulfat pada penetapan kadar gula pereduksi dalam umbi cilembu (*Ipomea batatas* L.), *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, 13(02): 81–89. <https://doi.org/10.24071/jpsc.2016.130206>
- Andriani, D. & Murtisiwi, L., 2020, Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dari daerah sleman dengan metode DPPH, *Pharmac: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1): 70–76.
- Bagchi, N., Sar, S.K., & Sharma, A., 2021, Characterization of a medicinal plant *Agastya* (*Sesbania grandiflora*), *Annals of Plant and Soil Research*, 23(2): 181–185.
- Bajgain, K.T., Badal, S., Bajgain, B.B., & Santana, M.J., 2021, Prevalence of comorbidities among individuals with Covid-19: A rapid review of current literature, *American Journal of Infection Control*, 49(2): 238–246.
- Borikar, S.P., Kallewar, N.G., Mahapatra, D.K., & Dumore, N.G., 2018, Dried flower powder combination of *Clitoria ternatea* and *Punica granatum* demonstrated analogous anti-hyperglycemic potential as compared with standard drug metformin: In vivo study in Sprague Dawley rats, *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 8(11): 75–79.
- Kazuma, K., Noda, N., & Suzuki, M., 2003, Flavonoid composition related to petal color in different lines of *Clitoria ternatea*, *Phytochemistry*, 64(6): 1133–1139.
- Kumar, R., Janadri, S., Kumar, S., & Swamy, S., 2015, Evaluation of antidiabetic activity of alcoholic extract of flower *Sesbania grandiflora* in alloxan induced diabetic rats, *Asian Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 1(1): 21–26.
- Oktarlina, R.Z. & Rachmawani, N.R., 2017, Khasiat pemberian buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai terapi alternatif diabetes melitus tipe 2, *Medical Journal of Lampung University [Majority]*, 6(1): 71–76.
- Rahayu, S., Vifta, L.R., & Susilo, J., 2020, Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria Ternatea* L.) dari Kabupaten Lombok Utara dan Wonosobo menggunakan metode FRAP, [PhD Thesis], Universitas Ngudi Waluyo, Semarang.
- Salsabil, A.A. & Yuswantina, R., 2020, Penentuan kadar fenolik total dan aktivitas antidiabetes ekstrak tanaman telang (*Clitoria Ternatea* L.) secara *in vivo*, [PhD Thesis], Universitas Ngudi Waluyo, Semarang.
- Suprijono, A., Kusumaningrum, D.A., & Kusmita, L., 2018, Pengaruh pemberian ekstrak etanol dan isolat flavonoid teh oolong (*Camellia sinensis* [L.] O. K) terhadap penurunan kadar glukosa secara *in vitro*, *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1.
- Suyono, J., 2000, *Pencegahan diabetes mellitus: Laporan kelompok studi WHO (prevention of diabetes mellitus)*, Jakarta: Hipokrates.
- Vinotini, K., Devi, M.S., Shalini, V., Sekar, S., Semwal, R.B., Arjun, P., & Semwal, D.K., 2017, In vitro micropropagation, total phenolic content and comparative antioxidant activity of different extracts of *Sesbania grandiflora* (L.) Pers., *Current Science*, 113(6): 1142–1147.
- Wang, W., Lu, J., Gu, W., Zhang, Y., Liu, J., & Ning, G., 2020, Care for diabetes with COVID19: Advice from China, *Journal*

*of Diabetes*, 12(5):417–419, <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13036>.

*Ilmiah Farmasi*, 6(2):52–63, <https://doi.org/10.33751/jf.v6i2.7>

Wardatun, S., Yulia, I., & Aprizayansyah, A., 2016, Kandungan flavonoid ekstrak metanol dan ekstrak etil asetat daun sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) dan aktivitasnya terhadap penurunan kadar glukosa secara in vitro, *Fitofarmaka: Jurnal*