

**UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES KOMBINASI EKSTRAK
ETANOL BUNGA TURI MERAH (*Sesbania grandiflora* L.)
DAN BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.)
SECARA *IN VITRO***



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
NURUL RETNO MURTI
NIM. 2182060**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

**UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES KOMBINASI EKSTRAK
ETANOL BUNGA TURI MERAH (*Sesbania grandiflora* L.)
DAN BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.)
SECARA *IN VITRO***

**ANTIDIABETIC ACTIVITY COMBINATION OF ETHANOL
EXTRACT OF RED AGATHI (*Sesbania grandiflora* L.) AND
BLUE PEA FLOWER (*Clitoria ternatea* L.) BY *IN VITRO***



**KARYA TULIS ILMIAH
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN JENJANG
PENDIDIKAN DIPLOMA FARMASI**

**OLEH
NURUL RETNO MURTI
NIM. 2182060**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES KOMBINAS EKSTRAK ETANOL
BUNGA TURI MERAH (*Sesbania grandiflora* L.) DAN
BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.)
SECARA *IN VITRO***

**Disusun oleh :
Nurul Retno Murti
2182060**

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji
dan telah dinyatakan memenuhi syarat / sah

Pada tanggal 02 Maret 2021

Tim Penguji

Apt. Novena Yety L., M.Sc.

(Ketua)

Indah Tri S., M.Pd.

(Anggota)

Devina Ingrid A., S.Si, M.Si.

(Anggota)

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Devina Ingrid A., S.Si, M.Si.

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Farmasi



Apt. Dwi Saryanti, M.Sc.

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BUNGA TURI MERAH (*Sesbania grandiflora* L.) DAN BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) SECARA *IN VITRO*

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan/ atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar pada Program Studi DIII Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada naskah KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Sukoharjo, 02 Maret 2021



Nurul Retno Murti

NIM. 2182060

PERSEMBAHAN

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia (lainnya)”

(HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni)

“Everyone is running their own race in their own time and you are in yours, and don't forget to always Self Love first!”

“I'm a slow walker but i never walk back”



Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat karunia-Nya, serta kemudahan, keberkahan, kelancaran, kekuatan dalam penyusunan laporan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.
2. Keluarga tercinta untuk ibu, kakak, bapak dan seluruh keluarga yang telah memberikan semangat, doa, perhatian, dan pengorbanan yang tak terhingga.
3. Ibu Devina Ingrid Anggraini yang telah memberikan bantuan, membimbing dengan sabar, bijaksana, dan memberikan semangat selama proses bimbingan penelitian.
4. Ibu Novena Yety, Ibu Indah, Bapak Bowo, Bapak Petrus, Ibu Luluk dan Bapak Johan yang telah memberikan bantuan, bimbingan, serta semangat selama proses pengerjaan karya tulis ilmiah.

5. Teman-temanku, Amalia, Nur Chairul, Sylvia, Ita, Tasya, Catur, Yusril, Shinta, Ayu Widya yang saling memberikan semangat, bantuan, perhatian, hiburan serta kebersamaannya.
6. Teman kerja Lia Nurhastuti, Nory, Sheila Regita, Wahyu yang telah memberikan bantuan, semangat, hiburan, doa selama proses mencari rezeki dan berkuliah.
7. Teman-teman D-III Farmasi Reguler B yang tercinta, dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BUNGA TURI MERAH (*Sesbania grandiflora* L.) DAN BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) SECARA *IN VITRO*”. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi syarat untuk menyelesaikan program pendidikan D-III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Karya Tulis Ilmiah ini terselesaikan atas bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. apt. Hartono, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.
2. apt. Dwi Saryanti, M.Sc., selaku Ketua Program Studi D-III Farmasi.
3. Devina Ingrid Anggraini, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis hingga mampu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. apt. Novena Yety L., M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberi banyak bimbingan dan saran dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Indah Tri S., M.Pd, selaku dosen penguji yang telah memberi banyak bimbingan dan saran dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Yohana Tri, A.md., selaku selaku instruktur penelitian yang telah membimbing dan membantu dalam proses penelitian.
7. Petrus A.Md dan Wibowo, A.Md., selaku laboran yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap adanya saran dan masukan untuk penelitian mendatang. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca.

Sukoharjo, 02 Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vii
INTISARI.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Landasan Teori.....	6
1. Covid-19.....	6
2. Diabetes Melitus.....	7
3. Bunga Telang	11
4. Bunga Turi Merah	13
5. Penapisan Fitokimia	16
6. Maserasi	20
7. Metode Nelson Somogyi.....	21
8. Spektrofotometri Visibel.....	22
B. Kerangka Pikir	24

C. Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Desain Penelitian.....	26
B. Tempat Dan Waktu Penelitian	26
C. Instrumen Penelitian	26
D. Populasi dan Sampel	27
E. Besar Sampel.....	28
F. Identifikasi Variabel Penelitian.....	28
G. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	28
H. Alur Penelitian	30
I. Analisis Data Penelitian	38
BAB IV PEMBAHASAN.....	40
BAB V KESIMPULAN.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Bobot Ekstrak Kental	36
Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak	43
Tabel 3. Hasil Uji Kualitatif	41
Tabel 4. Hasil Operating Time	51
Tabel 5. Absorbansi Kontrol Positif.....	54
Tabel 6. Hasil Operating Time	59
Tabel 7. Hasil Uji Normalitas.....	60
Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas	61
Tabel 9. Hasil Uji Deskriptif	61
Tabel 10. Hasil Uji ANOVA	62
Tabel 11. Hasil Uji Perbandingan Tiap Kelompok	62
Tabel 12. Hasil Uji Homogenous Subsets	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.).....	11
Gambar 2. Bunga Turi Merah (<i>Sesbania grandiflora</i> L.).....	13
Gambar 3. Bagan Kerangka Pikir.....	24
Gambar 4. Bagan Alur Penelitian.....	30
Gambar 6. Reaksi Uji Dragendorff.....	45
Gambar 7. Reaksi Pembentukan Garam Flavilium	46
Gambar 8. Reaksi Hidrolisis.....	48
Gambar 9. Reaksi Polifenol.....	48
Gambar 10. Spektrum Panjang Gelombang Maksimum Glukosa.....	49
Gambar 11. Reaksi Glukosa dengan Pereaksi Nelson.....	53
Gambar 12. Reaksi antara Glukosa dan Flavonoid	56
Gambar 13. Hubungan konsentrasi ekstrak etanol bunga telang dan bunga turi merah pada perbandingan 0:1 dengan % penurunan glukosa.....	56
Gambar 14. Hubungan konsentrasi ekstrak etanol bunga telang dan bunga turi merah pada perbandingan 1:2 dengan % penurunan glukosa.....	57
Gambar 15. Hubungan konsentrasi ekstrak etanol bunga telang dan bunga turi merah pada perbandingan 2:1 dengan % penurunan glukosa.....	58
Gambar 16. Hubungan konsentrasi ekstrak etanol bunga telang dan bunga turi merah pada perbandingan 1:0 dengan % penurunan glukosa	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Simplisia, Ekstraksi, Pembuatan Ekstrak (Bunga Telang).....	70
Lampiran 2. Simplisia, Ekstraksi, Pembuatan Ekstrak (Bunga Turi Merah)..	71
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	72
Lampiran 4. Hasil Uji Kualitatif.....	73
Lampiran 5. Data Perhitungan Pembuatan Larutan Glukosa.....	74
Lampiran 6. Data Perhitungan Pembuatan Larutan Sampel.....	76
Lampiran 7. Larutan Glukosa dan Larutan Sampel	77
Lampiran 8. Data Perhitungan EC ₅₀	80
Lampiran 9. Data Penentuan Operating Time.....	82
Lampiran 10. Data Penentuan Panjang Gelombang.....	92
Lampiran 11. Data Hasil Absorbansi Kontrol Positif.....	93
Lampiran 12. Data Hasil Absorbansi Sampel Tiap Perbandingan.....	93

INTISARI

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.) lebih efektif atau tidak daripada 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_{50} sebesar 13,5436 ppm memiliki aktivitas antidiabetes paling optimal dan lebih efektif daripada ekstrak tunggal bunga turi merah dengan nilai EC_{50} sebesar 13,7350 ppm dan ekstrak tunggal bunga telang dengan nilai EC_{50} sebesar 13,6929 ppm

Kata kunci: antidiabetes, EC_{50} , nelson-somogyi, bunga telang, bunga turi merah

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 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 while the antidiabetic assay was carried out by using the Nelson-Somogyi method with using the instrument spectrophotometer UV-Vis. Study performed on four comparison concentration sample extract ethanol blue pea flower and red agathi flower are 1:0; 1:2; 2:1; 0:1. The activity of reducing glucose levels optimally at concentration 2:1 with an EC_{50} value of 13,5436 ppm and this combination concentration is more effective rather than the single extract concentration 1:0 with an EC_{50} value of 13,6929 ppm and concentration 0:1 with an EC_{50} value of 13,7350 ppm.

Key words: antidiabetic, EC_{50} , nelson-somogyi, blue pea flower, red agathi flower

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Coronavirus Disease Covid-19 disebabkan oleh virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2) (WHO, 2020). Kasus Covid-19 di Indonesia sendiri pertama kali dilaporkan pada tanggal 2 Maret 2020 sejumlah dua kasus (WHO, 2020). Orang dengan penyakit penyerta lebih rentan terkena infeksi covid-19. Rumah Sakit Wuhan melaporkan bahwa diabetes merupakan salah satu penyakit penyerta yang dimiliki oleh pasien Covid-19 dengan presentase sebesar 21,2% (Guo dkk., 2020).

Pasien diabetes perlu melakukan kontrol glukosa darah karena jika 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). Hal ini terjadi karena *port entry* virus ini adalah glikoprotein permukaan khusus pada ACE2. ACE2 melimpah di sel alveolar tipe II paru-paru. Jika jumlah ACE2 berlebih, maka dapat menyebabkan *cytokine storm* hingga *Acute Respiratory Distress Syndrome*. *Cytokine storm* merupakan suatu kondisi pelepasan sitokin pro-inflamasi yang tidak terkontrol sedangkan *Acute Respiratory Distress Syndrome* adalah gangguan pernapasan

berat yang disebabkan oleh penumpukan cairan di alveoli atau kantung udara kecil di paru-paru (Channapanavar dan Perlman, 2017).

Sebagai upaya mengurangi risiko infeksi Covid-19 bagi pasien diabetes melitus, maka perlu dilakukan kontrol glukosa dalam darah secara teratur. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan bahan alam Indonesia berpotensi sebagai tanaman obat untuk mengontrol dan menurunkan kadar glukosa dalam darah.

Salah satu pemanfaatan bahan alam yang dapat digunakan adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L). Kandungan fitokimia mahkota bunga telang yaitu flavonoid, fenolik, antosianin, flavonol, kaempferol glikosida, quersetin glikosida dan mirisetin glikosida (Kazuma dkk., 2003). Kadar total flavonoid bunga telang sebesar 63,09 mgEQ/g (Rahayu, 2020). Ekstrak air bunga telang dengan dosis 400 mg/KgBB yang diberikan pada hewan uji tikus galur wistar yang diinduksi dengan aloksan dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah menjadi 107,6 mg/dl (Adil, 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 (Mahadik, 2017). Kandungan flavonoid bunga turi merah sebesar 28,80 mgEQ/g (Lim, 2014). Ekstrak turi merah yang diekstraksi dengan etanol 70% menunjukkan aktivitas antidiabetes yang signifikan pada penelitian terhadap tikus diinduksi alloxan, dengan dosis ekstrak sebesar 250mg/KgBB dan 500mg/KgBB selama pemberian 28 hari (Kumar dkk., 2009).

Pengujian aktivitas antidiabetes dilakukan dengan metode Nelson-Somogyi dengan prinsip gula pereduksi akan mereduksi ion Cu^{2+} menjadi ion Cu^+ , kemudian ion Cu^+ ini akan mereduksi senyawa arsenomolibdat membentuk kompleks berwarna kehijauan (Nelson, 1944).

Salah satu kandungan metabolit sekunder dalam kedua bahan alam tersebut yang berperan sebagai antidiabetes adalah flavonoid. Gugus hidroksil dari flavonoid akan terikat pada satu gula atau lebih dengan ikatan hemisetal yang tidak tahan asam. Glikosida yang terbentuk ini menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air (Anggraini dan Dwi, 2019). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antidiabetes antara lain berfungsi sebagai penghambat enzim α -amilase. Enzim ini memegang peranan penting dalam pemecahan karbohidrat kompleks (Rachmawani, 2017). Flavonoid juga dapat menghambat GLUT 2 mukosa usus sehingga dapat menurunkan absorpsi glukosa. (Ajie, 2015). Flavonoid dapat memperbaiki fungsi endotel pembuluh darah. Perbaikan fungsi endotel pembuluh darah diikuti dengan peningkatan faktor vasodilatasi yaitu nitrit oksida dan penghambatan sintesis vasokonstriksi seperti endotelin-1 pada sel endotel (Bahadoran dkk., 2013). Flavonoid dapat mengaktifkan adiponektin. Pasien diabetes melitus tipe 2 mempunyai sedikit adiponektin dimana adiponektin penting untuk meningkatkan keseimbangan insulin dan glukosa darah (Goto dkk., 2012). Kandungan metabolit lain yang dapat berperan sebagai antidiabetes yaitu alkaloid dan saponin bekerja dengan menghambat enzim α -glukosidase. Tanin bersifat astringen yang bekerja dalam membentuk lapisan dari protein selaput lendir yang melindungi usus sehingga dapat menghambat

penyerapan glukosa (Fiana dan Dwita, 2016). dengan merangsang pengeluaran insulin dan membantu penyerapan glukosa dengan cara merangsang GLUT-4 di dalam sel (Sundhani dkk., 2016).

Kombinasi dari beberapa bahan alam diharapkan dapat meningkatkan potensi antidiabetes seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Borikar, dkk (2018) bahwa pemberian kombinasi ekstrak bunga telang dan buah delima dapat menurunkan kadar glukosa darah setara dengan kerja metformin pada dosis 120 mg/KgBB pada tikus jantan putih galur sprague dawley yang diinduksi aloksan. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian yang berjudul “Uji Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Secara *In Vitro*”.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian kombinasi ekstrak bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki aktivitas antidiabetes?
2. Apakah nilai aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) lebih efektif daripada ekstrak tunggal?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kombinasi ekstrak bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki aktivitas antidiabetes.
2. Mengetahui nilai aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) lebih efektif atau tidak dari ekstrak tunggal.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi bagi masyarakat tentang manfaat bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai antidiabetes dan memberikan dasar informasi untuk penelitian lebih lanjut.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas kombinasi ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dalam menurunkan kadar gula dalam darah dan mengetahui perbandingan kombinasi bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yang paling tinggi dalam menurunkan kadar glukosa.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Pengembangan Obat Tradisional dan Laboratorium Kimia Instrumen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional pada tanggal Desember 2020 – Februari 2021.

C. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV mini-1240), kuvet, *rotary evaporator* (IKA RV 10 basic), neraca analitik (Ohaus Pioneer dengan sensitivitas 0,0001 g dan minimal penimbangan 0,1000g), oven, kompor listrik (Maspion) beaker

glass (iwaki), labu ukur (iwaki) dan tabung reaksi (iwaki), blender, pipet ukur (iwaki), push ball, batang pengaduk, corong kaca, cawan penguap.

2. Bahan

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), H₂SO₄ pekat (Merck), CH₃COOH glasial (Merck), FeCl₃ 10% (Merck), akuades.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Penelitian menggunakan populasi bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yang diperoleh dari wilayah Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman. Populasi bunga turi merah dari wilayah dan populasi bunga turi merah yang diperoleh dari Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Sukoharjo.

2. Sampel

Sampel bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yang diperoleh berasal dari Kelurahan Purwomatani dan bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) berasal dari Kelurahan Banmati dengan metode *random probability sampling*, berarti bunga yang diambil secara acak dan homogen dari seluruh bagian tanaman.

E. Besar Sampel

Digunakan masing-masing sebanyak 100 gram serbuk simplisia bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) untuk dimaserasi dengan etanol 70%.

F. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah variasi perbandingan konsentrasi ekstrak etanol bunga telang dan bunga turi merah pada penentuan aktivitas antidiabetes.
2. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aktivitas antidiabetes ekstrak etanol bunga telang dan bunga turi merah yang dinyatakan dalam EC₅₀.
3. Variabel terkontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Nelson-Somogyi.

G. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Perbandingan konsentrasi ekstrak

Perbandingan konsentrasi ekstrak bunga telang dan bunga turi merah adalah banyak sedikitnya ekstrak kental yang diambil untuk dianalisis.

Dalam penelitian ini digunakan perbandingan 1:0; 2:1; 1:2 dan 0:1.

2. Aktivitas antidiabetes pada sampel

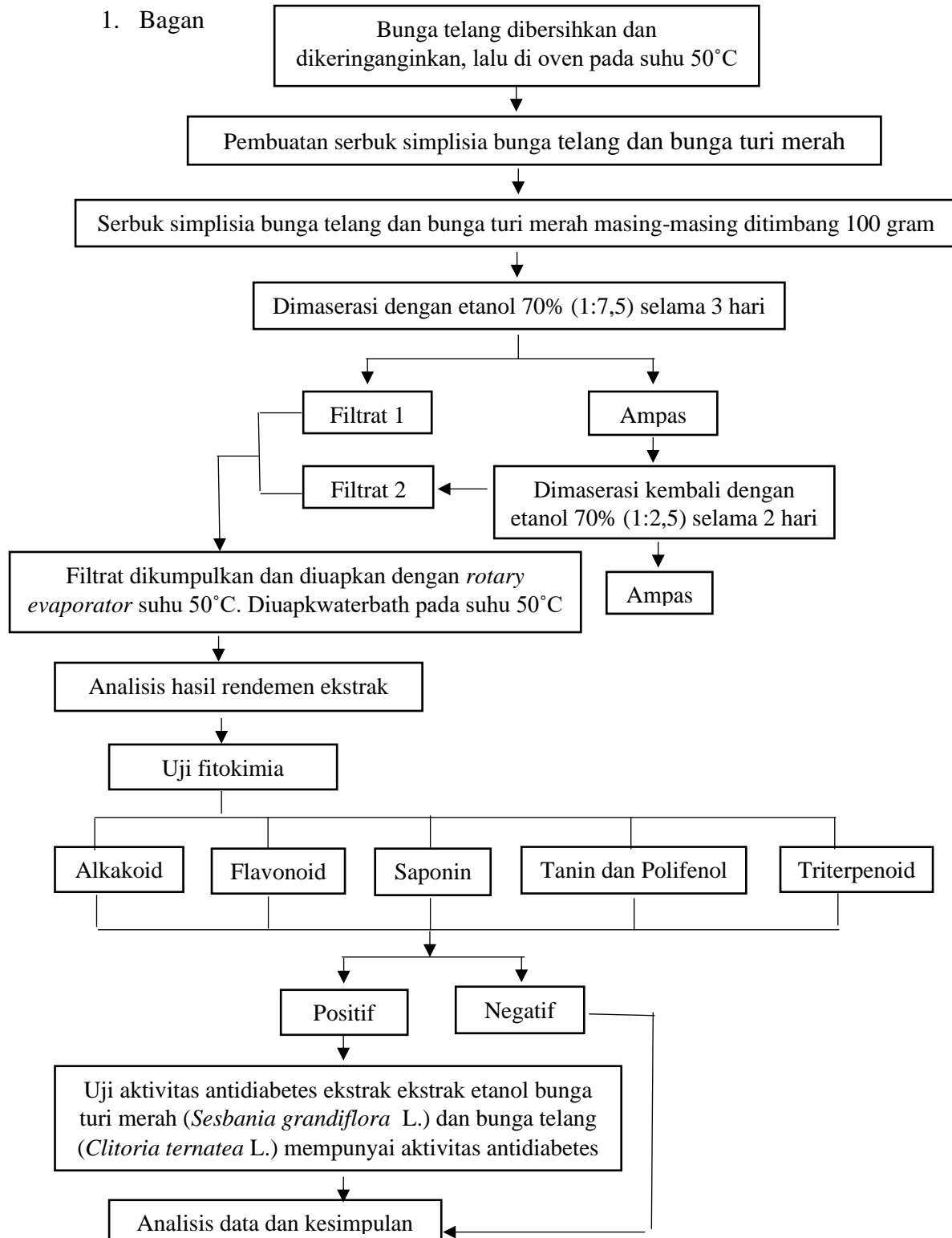
Aktivitas antidiabetes pada sampel adalah mengukur penurunan glukosa yang dikerjakan secara spektrofotometri dengan reagen nelson

menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis yang dinyatakan dalam EC_{50} . Nilai EC_{50} yaitu suatu nilai yang menggambarkan besarnya konsentrasi larutan uji yang menghasilkan 50% efek maksimal.

3. Metode Nelson-Somogyi

Metode Nelson-Somogyi adalah metode yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antidiabetes sampel menggunakan reagen nelson.

H. Alur Penelitian



Gambar 4. Bagan Alur Penelitian

Metabolit sekunder yang berperan sebagai antidiabetes antara lain, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid, polifenol (Sinulingga dkk., 2020).

2. Cara Kerja

a. Penyiapan serbuk simplisia kering bunga telang dan bunga turi merah.

1) Pembuatan simplisia bunga telang kering

Simplisia dibuat dengan langkah pengumpulan bahan baku bunga telang yang diperoleh dari Desa Purwomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, lalu dilakukan sortasi basah untuk memisahkan bunga yang busuk dan dilakukan pencucian dengan air mengalir hingga bersih, pengeringan dengan oven pada suhu 50°C. Pembuatan serbuk dengan menggunakan blender, selanjutnya diayak dengan ayakan mesh 40 (Anggraini dan Dwi, 2020).

2) Pembuatan simplisia serbuk bunga turi merah

Simplisia dibuat dengan langkah pengumpulan bahan baku bunga telang yang diperoleh Desa Banmati, Kabupaten Sukoharjo lalu dilakukan sortasi basah untuk memisahkan bunga yang busuk dan dilakukan pencucian dengan air mengalir hingga bersih, pengeringan dengan oven pada suhu 50°C. Pembuatan serbuk dengan menggunakan blender, selanjutnya diayak dengan ayakan mesh 40 (Anggraini dan Dwi, 2020).

b. Pembuatan ekstrak bunga telang dan bunga turi merah

1) Pembuatan ekstrak bunga telang

Ekstraksi simplisia dilakukan dengan cara maserasi menurut penelitian Anggraini dan Dwi (2020). Maserasi dilakukan dengan menimbang serbuk bunga telang sebesar 100 gram dilakukan dengan

maserasi dengan pelarut etanol 70% perbandingan (1:7,5) selama 3 hari kemudian ampasnya diremaserasi dengan pelarut etanol 70% perbandingan (1:2,5) selama 2 hari. Ekstrak yang diperoleh di uapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* suhu 50°C sehingga diperoleh dihitung rendemennya.

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

2) Pembuatan ekstrak bunga turi merah

Ekstraksi simplisia dilakukan dengan cara maserasi menurut penelitian Anggraini dan Dwi (2020). Maserasi dilakukan dengan menimbang serbuk bunga telang sebesar 100 gram dilakukan dengan maserasi dengan pelarut etanol 70% perbandingan (1:7,5) selama 3 hari kemudian ampasnya diremaserasi dengan pelarut etanol 70% perbandingan (1:2,5) selama 2 hari. Ekstrak yang diperoleh di uapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* suhu 50°C sehingga diperoleh dihitung rendemennya.

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

c. Uji Fitokimia

Pembuatan larutan uji ekstrak untuk skrinning fitokimia dilakukan dengan melarutkan masing-masing 500,0 mg ekstrak dalam 50 ml etanol 70%.

1) Alkaloid

Sebanyak 2 ml larutan uji ekstrak ditambahkan pereaksi Dragendroff sebanyak 3 tetes. Terbentuknya endapan jingga menunjukkan adanya alkaloid. Serta 2 ml larutan ekstrak uji ditambahkan reagen Mayer sebanyak 3 tetes, terbentuknya endapan kuning menunjukkan adanya alkaloid (Farnsworth, 1996).

2) Flavonoid

Sebanyak 1 ml larutan ekstrak uji ditambahkan dengan serbuk seng dan HCl 2N. Positif flavonoid apabila terbentuk warna merah intensif (Depkes RI, 1995). Serta 1 ml larutan uji ditambahkan serbuk magnesium 0,05 g dan HCl pekat. Positif flavonoid apabila terbentuk warna merah jingga (Meila, 2017).

3) Saponin

Sebanyak 10 ml larutan ekstrak uji di dalam tabung reaksi dikocok vertikal selama 10 detik kemudian dibiarkan selama 10 detik. Pembentukan busa setinggi 1-10 cm yang stabil menunjukkan adanya saponin. Pada penambahan 1 tetes HCl 2N, busa tidak hilang (Depkes RI, 1995).

4) Tanin dan Polifenol

Sebanyak 3 ml larutan ekstrak uji direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 10%, warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin dan polifenol (Chandrashekar dan Rao, 2012).

5) Triterpenoid

Sebanyak 1 ml larutan ekstrak uji ditambahkan asam asetat glasial sebanyak 10 tetes dan H₂SO₄ pekat sebanyak 2 tetes. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Triterpenoid memberikan warna merah atau ungu (Meila, 2017).

d. Pembuatan larutan glukosa

1) Pembuatan larutan baku induk glukosa 1000 ppm

Pembuatan larutan glukosa 1000 ppm dilakukan dengan cara menimbang 0.1000 g glukosa dan dilarutkan dengan akuades dalam labu ukur 100,0 ml hingga tanda batas

2) Pembuatan larutan kerja glukosa 100 ppm

Pembuatan larutan baku kerja glukosa 100 ppm dilakukan dengan cara memipet larutan baku induk glukosa 1000 ppm sebanyak 10,0 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 ml kemudian ditambahkan akuades hingga tanda batas.

e. Pembuatan larutan blanko

Pembuatan larutan blanko dilakukan dengan cara memipet reagen nelson sebanyak 1,0 ml kemudian ditambah dengan akuades 1,0 ml dan ditutup dengan kapas dan dipanaskan di atas air mendidih selama 10 menit. Larutan didinginkan selama 5 menit lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 5,0 ml secara kuantitatif dan ditambahkan reagen arsenomolibdat sebanyak 1,0 ml ke dalam labu tersebut lalu diencerkan dengan akuades sampai tanda batas 5,0 ml kemudian

dihomogenkan dan diukur dengan spektrofotometer sebagai auto zero (Anggraini dan Dwi, 2019).

f. Penentuan *Operating Time* (OT)

Pengukuran *operating time* dilakukan dengan cara larutan baku kerja glukosa 100 ppm dipipet sebanyak 1,0 ml masukkan dalam tabung reaksi tambahkan 1,0 ml nelson, larutan dihomogenkan tutup dengan kapas. Dalam waktu 10 menit panaskan larutan diatas air mendidih dan dinginkan dalam waktu 5 menit lalu pindahkan larutan ke labu ukur 5,0 ml dan tambahkan 1,0 ml arsenomolibdat ke larutan tersebut kemudian encerkan menggunakan akuadest hingga tanda kalibrasi 5,0 ml, homogenkan. Panjang gelombang diukur pada 745 nm Selama 30 menit dengan interval per 1 menit, sehingga dapat dihasilkan *operating time* yang stabil (Aprizayansyah, 2015).

g. Penentuan panjang gelombang maksimum glukosa

Penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan dengan cara pipet sebanyak 1,0 ml larutan glukosa 100 ppm masukkan dalam tabung reaksi tambahkan 1,0 ml nelson, larutan dihomogenkan tutup dengan kapas. Dalam waktu 10 menit panaskan larutan diatas air mendidih dan dinginkan dalam waktu 5 menit lalu pindahkan larutan ke labu ukur 5,0 ml dan tambahkan 1,0 ml arsenomolibdat ke larutan tersebut kemudian encerkan menggunakan akuadest hingga tanda kalibrasi 5,0 ml, homogenkan dan diamkan selama *operating time*. Penentuan panjang

gelombang maksimal pada rentang 700-780 nm (Aprizayansyah, 2015).

h. Penentuan larutan kontrol positif glukosa

Pengukuran kontrol positif dilakukan dengan cara pipet sebanyak 1,0 ml larutan glukosa 100 ppm masukkan dalam tabung reaksi tambahkan 1,0 ml nelson, larutan dihomogenkan tutup dengan kapas. Dalam waktu 10 menit panaskan larutan diatas air mendidih dan dinginkan dalam waktu 5 menit lalu pindahkan larutan ke labu ukur 5,0 ml dan tambahkan 1,0 ml arsenomolibdat ke larutan tersebut kemudian encerkan menggunakan akuadest hingga tanda kalibrasi 5,0 ml, homogenkan dan diamkan selama *operating time*.

i. Pembuatan larutan sampel

Pembuatan larutan sampel induk kombinasi ekstrak bunga telang dan bunga turi merah 1000 ppm

Tabel 1. Perbandingan bobot ekstrak kental

Perbandingan	Bobot ekstrak bunga telang (g)	Bobot ekstrak bunga turi merah (g)
1 : 0	0,1000	-
2 : 1	0,0667	0,0333
1 : 2	0,0333	0,0667
0 : 1	-	0,1000

Pembuatan larutan kombinasi ekstrak sampel 1000 ppm dilakukan dengan cara memasukkan masing-masing kombinasi ekstrak ke dalam labu ukur 100,0 ml kemudian ditambah aquadest hingga tanda batas dan dikocok.

j. Pembuatan larutan sampel kerja kombinasi ekstrak 100 ppm

Pembuatan larutan kombinasi ekstrak sampel 100 ppm dilakukan dengan cara memipet masing-masing larutan sampel induk kombinasi ekstrak 1000 ppm sebanyak 10 ml ke dalam labu ukur 100,0 ml kemudian ditambah aquadest hingga tanda batas.

k. Penentuan penurunan kadar glukosa

Kombinasi ekstrak etanol 70% bunga telang dan bunga turi merah masing-masing perbandingan dibuat seri konsentrasi 10, 11, 12, 13, dan 14 ppm. Larutan sampel kerja 100 ppm sebanyak 0,50 ml; 0,55 ml; 0,60 ml; 0,65 ml; dan 0,70 ml dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Larutan baku kerja glukosa 100 ppm ditambahkan 1,0 ml ke dalam tabung yang sama kemudian ditambahkan 1,0 ml reagen nelson, ditutup dengan kapas kemudian dipanaskan di atas air mendidih selama 10 menit. Larutan didinginkan selama 5 menit kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 5,0 ml. Ditambah 1 ml reagen arsenomolibdat kemudian diencerkan dengan aquadest hingga tanda batas, dikocok, didiamkan selama waktu *operating time*. Hasil dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum kemudian dihitung penurunan kadarnya (Aprizayansyah, 2015).

I. Analisis Data

Absorbansi yang diperoleh dan pengukuran sampel ekstrak dibandingkan dengan larutan baku glukosa untuk mengetahui persen kadar penurunan

glukosa. Perhitungan presentase kadar penurunan glukosa menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

A= % penurunan glukosa

B= absorbansi glukosa sisa

C= absorbansi kontrol positif (glukosa + Nelson)

Nilai EC_{50} yaitu suatu nilai yang menggambarkan besarnya konsentrasi larutan uji yang menghasilkan 50% efek maksimal. Perhitungan nilai EC_{50} menggunakan persamaan garis regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi sampel uji (X) dengan aktivitas penurunan kadar glukosa rata-rata (Y) dari seri pengukuran sampel. Semakin kecil nilai EC_{50} maka senyawa uji tersebut mempunyai keefektifan sebagai penurun kadar glukosa. EC_{50} dihitung dari kurva regresi linier antara konsentrasi sampel dengan % penurunan glukosa yaitu:

$$Y = bx + a$$

Keterangan:

Y= % penurunan glukosa

X= konsentrasi sampel

a= intercep

b= slope/harga kemiringan kurva

Pada saat % penurunan glukosa= 50, maka untuk mendapat nilai EC_{50} persamaannya sebagai berikut:

$$50 = bx + a$$

$$x = \frac{50 - a}{b}$$

Harga X adalah EC_{50} dengan satuan ppm.

Presisi diperoleh dengan cara menetapkan % penurunan glukosa kadar sampel dengan masing-masing tiga kali pengulangan (n-3). Persen presisi dibuat dari nilai Koefisien Variasi (KV), dengan persamaan:

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

Keterangan :

%KV = Koefisien Variasi

SD = Standar Deviasi

X = Rata-rata

Data EC_{50} pada tiap perbandingan yang diperoleh kemudian dianalisis dengan metode *Analysis of Variant (ANOVA) One Way*, kemudian bila terjadi perbedaan signifikan dilanjutkan dengan uji Tukey test.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini 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 EC₅₀ sebesar 13,5437 ppm. Nilai EC₅₀ 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.

B. 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*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A.S., 2020, Penentuan Kadar Fenolik Total dan Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Tanaman Telang (*Clitoria ternatea* L.) Secara In Vivo, *Skripsi*, Univeristas Ngudi Waluyo.
- Ajie, R. B., 2015, White Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*) Potential as Diabetes Mellitus Treatment, *Jurnal Majority*, 4 (1): 69-72.
- Al-kayyis, H.K., Susanti, H., 2016, Perbandingan Metode Somogyi-Nelson dan Anthrone-Sulfat Pada Penetapan kadar Gula Pereduksi Dalam Ubi Cilembu, *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 13 (2): 81-89.
- Anggraini, D.I., Dwi, D., 2019, Studi Antidiabetes Kombinasi Ekstrak etanol Kubis (*Brassica oleraceae* L.) dan Tomat (*Solanum lycopersicum*) Secara In Vitro, *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 11 (01): 30-37.
- Andriani, D., Lusiana, M., 2018, Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Spektrofotometri UV-Vis, *Cendekia Journal of Pharmacy STIKES Cendekia Utama Kudus*, 2 (1): 32-38.
- Andriani, D., Lusiana, M., 2020, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH, *Journal Farmasi Indonesia*, 17 (1): 70-76.
- Anonim, 1986, *Sediaan Galenik*, 2-3, Jakarta:Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Aprizayansyah, A., Sri, W., Ike, Y., 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*, 6 (2): 52-63.
- Asmara, A. P., 2017, Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dalam Ekstrak Metanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L.), *Al-Kimia*, 5 (1): 9-13.
- Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Azizi, F., 2013, Dietary polyphenols as potential nutraceuticals in management of diabetes: a review, *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 12(43):1-9
- Bahera, M., Roop, K., Chandru, S., 2012, Preliminary Phytochemical Analysis of Leaf and Bark Methanolic Extract of *Sesbania grandiflora*, *The Journal of Phytopharmacological*, 1 (2): 11-20.
- Budiasih, K.S., 2017, Kajian Potensi Farmakologi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.), *Juridik Kimia FMIPA UNY*, 201-206.

- Borikar, S. P., Kallewar, N. G., Mahapatra, D. K., Dumure, 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): 075-078
- Cahyani dkk., 2019, Karakteristik dan Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Batang Kepuh (*Sterculia foetida* L.), *Journal of Chemistry*, 13 (1): 22-28.
- Channappanavar, R., & Perlman, S., 2017, Pathogenic human coronavirus infections: causes and consequences of cytokine storm and immunopathology, *Seminars in Immunopathology*, 39 (5), 529– 539.
- Chandrashekar, R. and Rao, S.N., 2012, Phytochemical Analysis of Ethanolic Extract of Leaves of *Clerodendrum viscosum* (EELCV), *World J Pharm and Pharm Sci*, 1 (3): 1092-1099.
- Claus, E.P., Tyler, V. E and Brady, L. R., 1970, *Pharmacognosy 6th Edition*, Lea and Febiger:Philadelphia.
- Depkes RI, 1995, *Farmakope Indonesia. Edisi IV*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Eryuda, F., Tri, U.S., 2016, Ekstrak Daun Kluwih (*Artocarpus camansi*) Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus, *Majority*, 5 (4): 71-75.
- Ergina, Siti N., Indriani D. P., 2014, Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave augustifolia*) yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol
- Farnsworth, N. N., 1966, Biological and Phytochemical Screening of Plants, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55 (3).
- Fiana, N., Dwita, O., 2016, Pengaruh Kandungan Saponin Dalam Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah, *Majority*, 5 (4): 128-132.
- Gandjar, I.G dan Rohman, A., 2012, *Analisis Obat Secara Spektroskopi dan Kromatografi*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, hal 59-93 dan 468-490.
- Goto, T., Teraminami, A., Lee, J. Y., Ohyama, Konfigurasi., Funakoshi, Konfigurasi., Kim, Y. I., Hirai, S., Uemura, T., 2012, Tiliroside, aglycosidic flavonoid, ameliorates obesity-induced metabolic disorders via activation of adiponectin signaling followed by enhancement of fatty acid oxidation in liver and skeletal muscle in obese-diabetic rats, *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 3(27): 768-776.
- Guenther, E., 2006, *Minyak Atsiri Jilid I Diterjemahkan oleh S. Ketaren*, Jakarta: UI Press.

- Guo, w., Li, M., Dong, Y., Zhou, H., Zhang, Z., Tian, C., Qin, R., Wang, H., Shen, Y., Du, K., Zhao, L., Fan, H., Luo, S., dan Hu, D., 2020, Diabetes is a Risk Factor for The Progression and Prognosis of COVID-19, *Diabetes Metabolism Research and Reviews*, 36 (7): 1-9.
- Hanani, E., 2014, *Analisis Fitokimia*, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hang, Y., Yang, H., 2020, The Transmissions And Diagnosis of 2019 Novel Coronavirus Infection Disease (COVID-19) A Chinese Perspective, *Journal Med Virol*, 92 (6): 639-644.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., 2020, Clinical Features of Patients Infected With 2019 Novel Coronavirus in Wuhan China, *Lancet*, 395 (10223): 497-506.
- Iling, I., Ilmiati., Wulan, S., Erfiana, 2017, Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan, *Jurnal Dinamika*, 8 (1): 66-84
- Kazuma, K., Noda, N. & Suzuki, M., 2003. Flavonoid composition related to petal color in different lines of *Clitoria ternatea*. *Phytochemistry*, 64, pp. 1133–1139.
- Kosai, P., Kanjana Sirisidthi, Kanita Jiraungkoorskul & Wannee Jiraungkoorskul, 2015, Review on Ethnomedicinal uses of Memory Boosting Herb, Butterfly Pea, *Clitoria ternatea*, *Journal of Natural Remedies*, 15(2): 71-76
- Ingrid, M., Santoso, H., 2014, Ekstraksi Antioksidan dan Senyawa Aktif dari Buah Kiwi (*Actinida deliciosa*), *Skripsi*, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Kwen, Y. T. S., 2011, Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L.) Secara In Vitro, *Skripsi*, Univeristas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Lim, T. K., 2014, *Edible Medicinal And Non Medicinal Plants Vol 7 Flowers*, Netherlands:Springer.
- Mahadik, V. J., Komal, M.P., Kiran, A.W., 2017, *Sesbania grandiflora* (agastya): A review on its phytochemical and pharmalogical profile, *Int J Biol Pharm res*, 9 (11): 1-6.
- Manikharda, Takashi, M., Arakaki., Yonamine, K., Hashimoto, F., Takara, K., dan Wada, K., 2018, Influence of Fruit on Color, Organic Acid Contents, Capsaicinoids, Aroma Coumpounds, and Antioxisants Capacity of Shimatogarashi (*Capsicum frutescents*), *Journal of Oleo Science*, 67 (1): 113-123.
- Marliana, S. D., Venty, S., Suyono, 2005, Skrinning Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam **Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol, *Biofarmasi*, 3 (1): 26-31.
- Marzuki, Asnah., 2012, *Kimia Analis Farmasi*, Makassar:Dua Satu Press.

- Meila, O, dan Noraini, N., 2017, Uji Aktivitas Antidiabetes dari Ekstrak Metanol Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*) melalui Penghambatan Aktivitas Alfa Glukosidase, *Jurnal Farmasi Galenika*, 3 (2): 132-137.
- Ndraha, S., 2014, Diabetes Melitus Tipe 2 dan Tatalaksana Terkini, *Medicinus* 9, 27 (2): 9-16.
- Nelson, N., 1994, A Photometric Adaptation of The Somogyi Method for The Determination of Glucose, *Journal Biol Chem*, 153 (2), 375-379
- Nurlaili, H. K., 2013, Hubungan Empat Pilar Pengendalian DM Tipe 2 Dengan Rerata Kadar Gula Darah, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, vol2.
- Orwa, C., A. Mutua, R. Kindt, R. Jamnadass & A. Simons., 2009, *Agroforestry Database: A tree reference and selection guide version 4.0*, Animal feed resources information system World Agroforestry Centre: Kenya.
- Parapasan, S.A dan Rossalia A, 2020, Tatalaksana Pasien Covid-19 Dengan Komorbid Diabetes Melitus, *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2 (3): 345-354.
- Pratiwi, Berliana M., 2020, Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L.) Sebagai Antihiperqlikemia Terhadap Mencit (*Mus musculus*), *Skripsi*, Universitas Katolik Mandala Widya.
- Purba, E.C., 2020, Kembang Telang (*Clitoria ternatea* L.): Pemanfaatan dan Bioaktivitas, *Jurnal EduMatSains*, 4 (2): 11-124.
- Rachmawani, N. R., Rasmi, Z. O., 2017, Khasiat Pemberian Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Sebagai Terapi Alternatif Diabetes Melitus Tipe 2, *Majority*, 6 (1): 71-76.
- Rahayu, Suspiani, 2020, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dari Kabupaten Lombok Utara Dan Wonosobo Menggunakan Metode Frap, *Skripsi*, Univeristas Ngudi Waluyo.
- Rizqi, A.N., 2011, Analisis Kadar Likopen Pada Tomat Dengan Menggunakan Spektrofotometer, *Skripsi*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rosiqoh, N.I., 2016, Gambaran Penderita Gangren dan Identifikasi Faktor Pemicu Kejadian Gangren Pada Penderita Diabetes Melitus, *Skripsi*, Univeristas Muhammadiyah Semarang, Semarang.
- Ruhe, R. C. McDonald, R. B., 2001, Use of Antioxidant Nutrient In The Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes, *J Am Coll Nutr*, 20 (5): 363-369.
- Sari, P.W. I., 2014, Perbedaan Pengetahuan Gizi Pola Makan dan Kontrol Glukosa Darah Pada Anggota Organisasi Penyandang Diabetes Melitus dan Non Diabetes Melitus, *JNC*, 3 (1): 51-58.

- Simaremare, E. S., 2014, Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd), *PHARMACY*, 11 (01): 98-107.
- Sinulingga, S., Subandrate, Safyudin., 2020, Uji Fitokimia dan Potensi Antidiabetes Fraksi Etanol Air Daun Benalu Kersen (*Dendrophloe petandra* (L) Miq), *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 16 (1), 76-83.
- Suprijono, A., Dian, A. K., Lia, K., 2018, Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol dan Isolat Flavonoid Teh Oolong (*Camellia sinensis* L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Secara In Vitro, *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1 (2018): 206-215.
- Suhendra, C.P., Widarta, I.W.R., and Wiadnyani, A.A.I.S., 2019, Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata Cylindrica* (L) Beauv.) Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, Vol. 8, No.1: 27-35
- Sundhani, Elza., Della, C. N. S., Lita, R. Z., Nunuk, A. N., 2016, Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Adam Hawa (*Rhoeo discolor*) Dan Daun Pucuk Merah (*Syzygium campanulatum* Korth.), *Pharmacy*, 13 (2): 137-149.
- Wahyuni, S., 2010, Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Penyakit Diabetes Melitus Daerah Perkotaan di Indonesia, *Skripsi*, Univeristas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Wang, W., Lu, J., Gu, W., Zhang, Y., Liu, J., & Ning, G, 2020, Care for diabetes with COVID-19: Advice from China, *Journal of Diabetes*, 2020 (12), 417–419.
- Widowati, W., 2008, Potesi Antioksidan Sebagai Antidiabetes, *JKM*, 7 (2): 1-11.
- Winarsi, H., 2007, *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*, 20-21, PT Kanisius, Yogyakarta.
- World Health Organization, 2010, *Pencegahan Diabetes Melitus (Laporan Kelompok Studi WHO) alih bahasa dr. Arisman, Cetakan I*, Penerbit Hipokrates, Jakarta
- Yulianingtyas, A., Bambang, K., 2015, Optimasi Volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh, *Jurnal Teknik Kimia*, 10 (2), 58-64.
- Yun, E.K., 2015, Uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol daun kluwih (*Artocarpus camansi*) dan gambaran histologi pankreas mencit jantan yang diinduksi aloksan, *Skripsi*, Universitas Jember, Jember.
- Yuniarti, T., 2008, *Tanaman Obat Tradisional*, Buku Kita:Jakarta.
- Zou, L., Ruan, F., Huang, M., Liang, L., Huang, H., Hong, Z., 2020, SARS-CoV-2 Viral Load in Upper Respiratory Specimens of Infected Patients, *Engl J Med*, 382 (12): 1177-9.