

PENETAPAN KADAR FLAVONOID METODE $AlCl_3$ PADA EKSTRAK METANOL BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L.*)

DETERMINATION OF FLAVONOID LEVELS OF $AlCl_3$ METHODE IN THE EXTRACT OF METANOL FLOWERS (*Clitoria ternatea L.*)

Anita Agustina Styawan^{1*}, Gandis Rohmanti¹

¹ Program Studi D3 Farmasi
Stikes Muhammadiyah Klaten

Submitted: 19-08-2020

Revised: 14-09-2020

Accepted: 11-11-2020

Corresponding author:
agustyn_01@yahoo.com

ABSTRAK

Bunga telang adalah salah satu tanaman obat yang dapat tumbuh baik di daerah Indonesia, namun belum banyak dimanfaatkan. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa ekstrak metanol bunga telang memiliki senyawa metabolit sekunder seperti tanin, saponin, flavonoid dan alkaloid. Flavonoid merupakan senyawa alam yang berpotensi sebagai antioksidan yang dapat menangkalkan radikal bebas yang berperan pada timbulnya penyakit degeneratif melalui mekanisme perusakan sistem imunitas tubuh, oksidasi lipid dan protein. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah bunga telang mengandung senyawa flavonoid. Kemudian ditentukan kadar flavonoid dengan metode $AlCl_3$ dan diukur serapannya menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis dari ekstrak metanol bunga telang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol bunga telang mengandung senyawa flavonoid dengan menunjukkan warna merah. Kadar flavonoid yang ditunjukkan adalah sebesar 4.65%..

Kata kunci: Bunga Telang; kadar flavonoid; Spektrofotometri UV-Vis

ABSTRACT

Telang flowers is one of the medicinal plants that can grow well in Indonesia, but have not been widely used. Previous research stated that methanol extract of telang flowers had secondary metabolite compounds such as tannin, saponin, flavonoid and alkaloid. Flavonoid are natural compounds that have the potential as antioxidants that can capture free radicals that play a role in the emergence of degenerative diseases through the mechanism of damage to the body's immune system, lipid oxidation and protein. The purpose of this study was to determine whether telang flowers content was determined whether by the $AlCl_3$ method and measured by using UV-Vis Spectrophotometry from the methanol extract of telang flowers. The results of this study indicate that the methanol extract of telang flowers contains flavonoid with red color. The level of flavonoids intended is 4.65%.

Keywords: *Telang flowers, Flavonoid levels, Spektrofotometri UV-Vis*

1. PENDAHULUAN

Tanaman telang (*Clitoria ternatea L.*) merupakan tanaman polong multiguna karena selain untuk hiasan tanaman ini mengandung senyawa bioaktif yang berguna untuk pengobatan, termasuk dalam famili *Fabaceae* (Rokhman, 2007). Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) mengandung senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan salah satunya sebagai antioksidan yang berfungsi sebagai menangkalkan radikal bebas, selain itu bunga telang juga mengandung antosianin yang berperan dalam pemeliharaan jaringan mata, anti diabetes, anti inflamasi, menjaga sistem imun, dan mencegah agregasi trombosit (Mukherjee dkk., 2008). Menurut penelitian Budiasih (2017), bunga telang memiliki potensi farmakologi yang cukup banyak, diantaranya sebagai anti oksidan, anti bakteri, anti inflamasi, analgesik, antiparasit dan antasida, anti diabetes, anti kanker, anti histamin, immunomodulator dan potensi berpersan dalam susunan syaraf pusat, *Central Nervous System* (CNS).

Digunakan metanol karena efektif dalam proses ekstraksi dibandingkan dengan yang lain. Sebenarnya metanol ini bersifat toksik tapi karena tanaman tersebut dalam hal ini bunga telang tidak diketahui kandungan senyawanya maka digunakan metanol karena bersifat semi polar karena zat aktif yang akan diambil komponen kimianya belum diketahui sifat kepolarannya apakah polar atau non polar maka dengan itu digunakan metanol. Efektif dalam hal ini bahwa

ekstrak metanol mampu menarik komponen kimia pada zat aktif melalui prinsip ekstraksi yaitu difusi-osmosis atau osmosis-difusi. Dimana cairan penyari masukkan dalam zat aktif pada suatu wadah yang diberikan tekanan dalam hal ini pengadukan maka cairan penyari kan berosmosis masuk kedalam sel pada zat aktif sehingga terjadi perbedaan konsentrasi didalam sel dan diluar sel, sehingga konsentrasi didalam sel lebih tinggi sehingga komponen kimianya terdesak keluar maka cairan penyari yang bersatu dengan zat aktif akan keluar sehingga disini terjadi proses difusi (Syahrul *cit* Sumartini, 2020)

Flavonoid hampir terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk buah, akar, daun, dan kulit luar batang. Flavonoid merupakan senyawa alam yang berpotensi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas yang berperan pada timbulnya penyakit degeneratif melalui mekanisme perusakan sistem imunitas tubuh, oksidasi lipid dan protein (Rais, 2015). Manfaat flavonoid antara lain sebagai penolak alergi, mengusir virus dalam tubuh, menghindari thrombus, sebagai anti diare dan sebagai kekebalan tubuh (Widiasari, 2018).

Kuersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Kuersetin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak. Kuersetin memperlihatkan kemampuan mencegah proses oksidasi dari *Low Density Lipoproteins* (LDL) dengan cara menangkap radikal bebas dan menghelat ion logam transisi. Ketika flavonol kuersetin bereaksi dengan radikal bebas, kuersetin mendonorkan protonnya dan menjadi senyawa radikal (Salmia, 2016). Kuersetin seringkali terdapat dalam jumlah substansial dalam jaringan tanaman, sebagai antioksidan kuat, penghelat logam, peredam radikal, dan mencegah oksidasi dari lipoprotein densitas rendah (Ilyas, 2013).

Spektrofotometri sinar tampak (UV-Vis) adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu. Sinar ultraviolet (UV) mempunyai panjang gelombang 200 – 400 nm, dan sinar tampak (visible) mempunyai panjang gelombang 400 – 750 nm. Pengukuran menggunakan Spektrofotometer melibatkan energi yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga Spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif (Rokhman, 2007). Keuntungan utama menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital maupun grafik yang sudah diregresikan (Maramis, 2013).

Cara kerja spektrofotometri adalah cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis diteruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada Spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang diserap dan ada pula yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan ini kemudian diterima oleh detektor, detektor kemudian akan menghitung cahaya yang diterima dan mengetahui cahaya yang diserap oleh sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung dalam sampel sehingga akan diketahui konsentrasi zat dalam sampel secara kuantitatif dengan membandingkan absorbansi sampel dan kurva standar BSA (*Bovine Serum Albumine*) (Yahya, 2017).

Penetapan kadar flavonoid bisa dilakukan dengan berbagai metode. Setiap metode analisa mempunyai tingkat keunggulan yang berbeda. Metode yang banyak digunakan sebagai alternatif penetapan kadar flavonoid adalah titrasi asam basa, spektrofotometri ultraviolet-visibel, fluoresen, spektrofotometri inframerah, dan kromatografi (HPLC dan GC), spektrofotometri serapan atom (Matias *dkk*, 2004).

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melanjutkan penelitian tentang bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan analisa kuantitatif menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis, karena metode ini mempunyai tingkat keunggulan yang berbeda. Pemilihan ini didasari oleh beberapa faktor, seperti kecepatan, kepekaan, ketepatan, ketelitian, selektivitas dan kepraktisan.

2. METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bunga telang 650 gram, methanol 70%, etanol 70%, logam magnesium, HCl pekat, kuarsetin, aluminium klorida 10%, natrium asetat 1 M dan aquadest.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Timbangan analitik, Spektrofotometri UV-Vis, seperangkat alat gelas ukur, seperangkat alat maserasi, seperangkat pipet volume, seperangkat labu ukur, sonikator dan penangas air, water bath, blender, batang pengaduk, cawan porselin.

2.1. Pengumpulan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) yang diperoleh dari Budidaya Perkebunan Pribadi Milik Bapak Wardiyono, Desa Sumber, Kelurahan Sumber, Kecamatan Trucuk, Kabupaten Klaten, dengan kriteria bunga yang segar, berwarna biru yang memiliki mahkota bunga berwarna putih, yang berada dibagian tengah dan tidak digigit ulat sebanyak 10 kilogram.

2.2. Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

Sampel bunga telang yang sudah kering, ditimbang 650 gram, kemudian dimasukkan dalam bejana maserasi di rendam dengan metanol sampai volume 2-4 liter sampai semua sampel terendam dan diaduk ± 15 menit sampai benar-benar tercampur. Setelah itu didiamkan selama 4 x 24 jam diaduk sampai mengendap. Setelah itu disaring dan dipisahkan ampas dan filtratnya. Hasil ekstraksi disatukan kemudian diuapkan dengan menggunakan alat *water bath* agar mendapatkan ekstrak pekat (Ahmad dkk., 2017). Hasil penguapan ekstrak kental ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Penguapan ekstrak kental

2.3. Uji Kualitatif Flavonoid

Ekstrak diambil 1 mg dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi diuapkan sampai kering. Kemudian dilarutkan dalam 1 ml etanol 70%, setelah itu ditambah logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Hasil positif jika terbentuk larutan berwarna merah hingga merah lembayung menandakan adanya flavonoid (Endang, 2016).

2.4. Uji Kuantitatif Flavonoid

Pembuatan kurva kalibrasi standar flavonoid dan diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 380 nm - 780 nm.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Ditimbang dengan seksama kuersetin sebanyak 10 mg dilarutkan dengan 100 ml metanol (konsentrasi 1000 ppm) sebagai larutan stok. Sebanyak 1 ml larutan pembanding (kuersetin) diencerkan dengan 2 ml metanol kemudian ditambahkan 1 aluminium (III) klorida 10%, 1 ml natrium asetat 1M dan ditambahkan aquadest sampai 10 ml. Setelah didiamkan selama 30 menit. Absorbansi dari larutan pembanding diukur dengan Spektroskopi UV sinar tampak pada panjang gelombang 380 nm - 780 nm. Masing-masing larutan pembanding diukur tiga kali. Dibuat kurva kalibrasi dan diperoleh regresi persamaan linear (Gandjar & Rohman, 2007).

Operating Time

Pengujian dilakukan dengan mencampur 5 ml larutan kuersetin dilarutkan dengan etanol sampai volumenya 25 ml dalam labu takar, campuran dikocok dan didiamkan selama 5 menit. Diambil 1 ml larutan kuersetin diencerkan dengan 2 ml metanol kemudian ditambahkan aluminium (III) klorida 10% 1 ml, natrium asetat 1M 1 ml kemudian ditambahkan aquadest sampai 10 ml. Larutan tersebut diukur absorbansinya pada panjang gelombang yang telah diperoleh dengan interval waktu pengamatan 60 menit sampai diperoleh absorbansi yang stabil (Hardiyanti M, 2018).

Pembuatan Kurva Baku Kuersetin

Ditimbang dengan seksama sebanyak 10 mg kuersetin dilarutkan dalam 100 ml metanol sebagai larutan stok. Pengenceran kuersetin dibuat dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Sebanyak 1 ml larutan kuersetin dari masing-masing konsentrasi di tambahkan dengan 2 ml methanol kemudian ditambahkan dengan 1 ml aluminium (III) klorida 10 %, 1 ml natrium asetat 1M dan ditambahkan aquadest sampai 10 ml. Didiamkan selama 30 menit, pembacaan absorbansi dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Gandjar & Rohman, 2007). Data terhadap verifikasi metode analisisnya ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Data terhadap verifikasi metode analisisnya

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	K* Absorbansi	
1	10	0.259	0.2556	
2	20	0.330	0.3317	a = 0.1795
3	30	0.403	0.4078	b = 0.00761
4	40	0.485	0.4839	r=0,9996315
5	50	0.562	0.5600	

Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Metanol Bunga Telang

Ditimbang dengan seksama sebanyak 10 mg sampel ekstrak dilarutkan 10 ml dalam methanol. Diambil sebanyak 1 ml sampel ekstrak ditambahkan dengan 3 ml metanol, kemudian ditambahkan 0,2 ml aluminium (III) klorida 10%, 0,2 ml natrium asetat 1 M, dan ditambahkan aquadest sampai 10 ml. Setelah didiamkan selama 30 menit, absorbansi dari larutan pembanding diukur dengan Spektrofotometri UV-Vis sinar tampak pada panjang gelombang yang telah diukur sebelumnya. Kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi kuersetin yang telah diukur sebelumnya.

Hasil dari absorbansi selanjutnya dibuat kurva baku sehingga diperoleh persamaan garis

$$y = a + bx \tag{1}$$

Keterangan: $y = \text{absorbansi}$ $a = \text{intersep}$ $b = \text{slope}$ $x = \text{konsentrasi}$

Persamaan (2) digunakan untuk menentukan kadar flavonoid dalam bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). Hasil yang diperoleh dikonversikan menjadi %

$$K = \frac{V \cdot X \cdot Fp}{BS} \times 100\% \tag{2}$$

Keterangan :

- K : Kadar flavonoid (%)
- V : Volume (ml)
- X : Konsentrasi (ppm)
- Fp : Faktor pengenceran
- BS : Berat sampel (gram)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Determinasi

Tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) diperoleh dari Budidaya Perkebunan di Desa Sumber, Kecamatan Trucuk, Kabupaten Klaten. Untuk mengetahui keaslian dan kebenaran tanaman dilakukan determinasi di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta pada tanggal 29 Januari 2019. Hasil determinasi tanaman menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini benar-benar tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea* L.).

3.2. Hasil Ekstraksi

Tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dilakukan dengan metode maserasi selama 4 hari dengan menggunakan pelarut metanol 70%. Sebanyak 650 gram bunga telang kering diperoleh 80 gram ekstrak kental. Ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yang didapat warna biru dan berbau khas aroma teh, dari hasil ekstraksi diperoleh rendemen sebesar 12,30% b/b.

3.3. Uji Kualitatif Flavonoid

Untuk mengetahui flavonoid yang terkandung dalam bunga telang (*Clitoria ternatea* L.), maka uji kualitatif dilakukan dengan mengambil 1 mg ekstrak bunga telang diuapkan sampai kering kemudian dilarutkan dalam 1 ml etanol 70% kemudian ditambah logam Mg sedikit dan 5 tetes HCl pekat. Hasil kualitatif ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dalam penelitian ini berwarna merah.

3.4. Panjang Gelombang dan Serapan Maksimum

Berdasarkan Tabel 2, didapat bahwa absorbansi maksimum yaitu 0.7540 dengan panjang gelombang 431 nm.

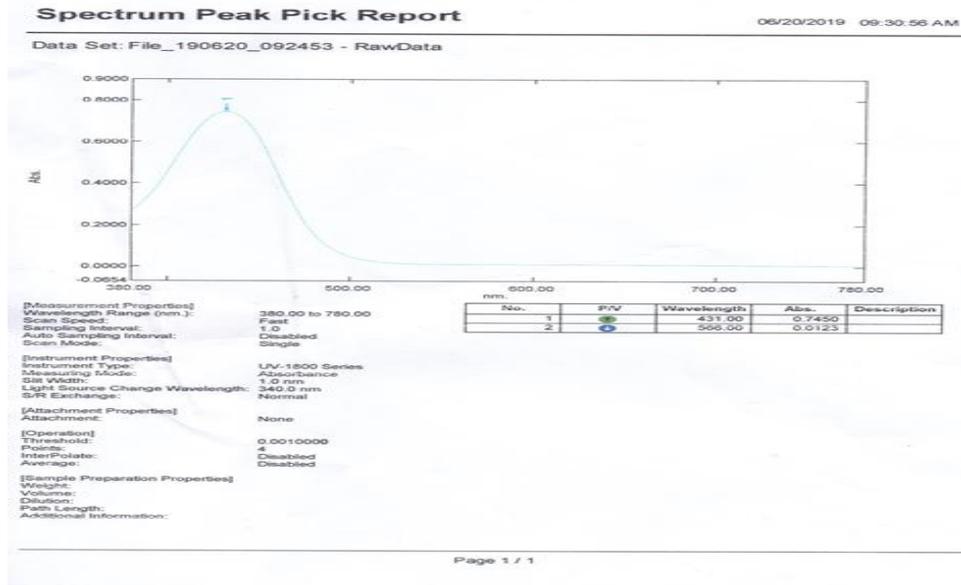
Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi maksimum

Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
431	0.7450

Sumber Data: Data Primer, 2019

3.5. Penetapan *Operating Time* (OT)

Gambar 2 menunjukkan absorbansi stabil menit ke 45, kestabilan senyawa diketahui dengan mengamati absorbansi mulai dari saat direaksikan hingga tercapai serapan yang stabil hingga menit ke 60.

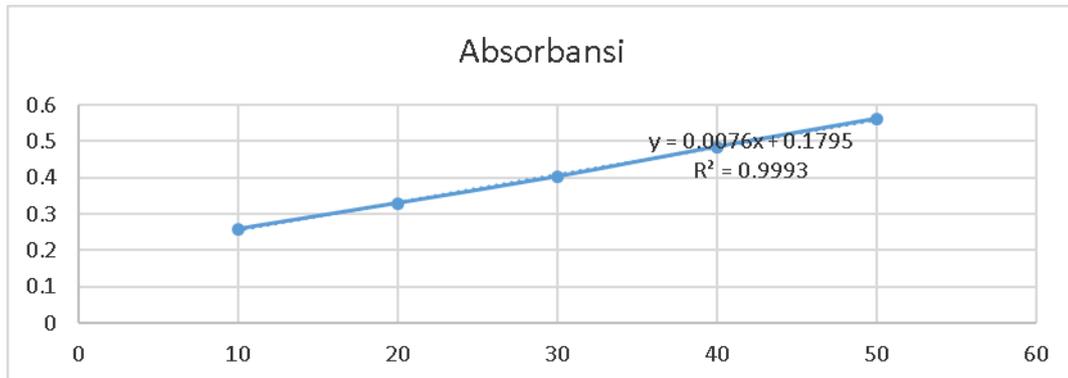


Gambar 2. *Operating Time*

Sumber Data: Data Primer, 2019

3.6. Pembentukan Kurva Baku Larutan Kuarsetin

Berdasarkan Gambar 3, hasil larutan baku kuarsetin dibuat menggunakan 5 seri konsentrasi yaitu 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Variasi konsentrasi digunakan untuk mengetahui perbedaan absorbansi, dimana semakin tinggi konsentrasi nilai absorbansi semakin tinggi.



Gambar 3. Variasi konsentrasi larutan baku kuarsetin terhadap perbedaan absorbansi

3.7. Penetapan Kadar Flavonoid

Hasil penghitungan dan penetapan kadar flavonoid ditunjukkan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil penghitungan dan penetapan kadar flavonoid

No	Replikasi	Absorbansi	K* Absorbansi
1	1	0.523	0.5230
2	2	0.526	0.5260
3	3	0.551	0.5507
\bar{X}		0.533	

Sumber Data: Data Primer, 2019

Berdasarkan perhitungan dapat diketahui kadar flavonoid pada ekstrak bunga telang dengan kadar rata-rata 4.65%. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L.), yang diperoleh dari Budidaya Perkebunan Pribadi Milik Bapak Wardiyono, Desa Sumber, Kecamatan Trucuk, Kabupaten Klaten. Sampel kemudian dilakukan determinasi tanaman di Laboratorium Fakultas MIPA Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Penelitian yang dilakukan oleh (Green, 2004) menyatakan bahwa ada tiga macam metode pengeringan yang dapat digunakan untuk memperoleh kadar flavonoid dari yang terendah sampai tertinggi yaitu dengan metode pengeringan dengan menggunakan sinar matahari langsung, metode pengeringan dengan oven, dan metode pengeringan dengan kain hitam.

Pemilihan kuersetin sebagai larutan standar dikarenakan kuersetin merupakan senyawa yang paling luas penyebarannya yang terdapat pada tumbuhan. Kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-70% dari flavonoid. Dan juga karena merupakan suatu senyawa golongan flavonoid yang dapat bereaksi dengan $AlCl_3$ membentuk kompleks (Gibellini dkk., 2011). Analisis flavonoid dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis karena flavonoid mengandung sistem aromatik yang terkonjugasi sehingga menunjukkan pita serapan kuat pada spektrum sinar ultraviolet dan spektrum sinar tampak.

Uji kuantitatif dilakukan di Laboratorium Penelitian Instrumen Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta dengan metode Spektrofotometri UV-Vis didapatkan hasil panjang gelombang maksimum larutan standar kuersetin adalah 431 nm dengan absorbansi maksimum yaitu 0,7450. Panjang gelombang ini digunakan untuk mengukur absorbansi flavonoid. Menurut penelitian Mukhriani dkk., (2017) range kadar flavonoid total berdasarkan nilai absorbansinya berkisar antara 0,2 – 0,8 nm. *Operating time* adalah waktu yang tepat untuk membaca serapan larutan yang diperiksa saat absorbansinya stabil. Dari hasil percobaan menunjukkan absorbansi stabil mulai menit ke 45. Setelah itu dilakukan Pembuatan kurva baku bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi kuersetin dengan serapan. Sumber dari 100 ml kuersetin kemudian dibuat seri konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Data yang diperoleh dibuat suatu regresi linier dan dibuat kurva hubungan antara konsentrasi vs serapan. Hasil perhitungan didapatkan harga regresi (r^2) = 0.999, a = 0.1795 b = 0.00761. Dari data yang diperoleh dibuat persamaan $y = 0.0076x + 0.1795$ yang menunjukkan linearitas yang sangat baik. Dari kurva baku yang diperoleh digunakan untuk mendapatkan kadar flavonoid dalam ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) Penetapan kadar flavonoid dilakukan dengan metode $AlCl_3$ dengan Spektrofotometri UV-Vis. Untuk dapat dibaca serapannya pada daerah panjang gelombang ultraviolet visibel maka flavonoid harus ditambah dengan metanol berfungsi sebagai pengikat larutan, $AlCl_3$ yang dapat membentuk kompleks, Sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah *visible* (tampak) yang ditandai dengan larutan menghasilkan warna kuning. Hasil penelitian ini lebih kecil dari hasil penelitian Pakaya (2015) yang diperoleh kadar 43,4%. Keterbatasan hasil penelitian ini disebabkan pada proses pemanasan dan penyimpanan ekstrak yang terlalu lama disimpan didalam kulkas yang tidak dikontrol suhunya, hal ini didukung oleh penelitian Lusivera (2002) yang menyatakan bahwa proses pemanasan ini dapat mengakibatkan penurunan kadar flavonoid sebesar 15-78 %, selain itu dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kondisi lingkungan tempat tumbuh, suhu, sinar UV, unsur hara, ketersediaan air dan kadar CO_2 . Mekanisme penurunan senyawa flavonoid akibat suhu pengeringan disebabkan oleh perubahan dekomposisi senyawa flavonoid. Menurut Susanti (2008) penurunan senyawa flavonoid dapat disebabkan karena kadar senyawa fenolik mengalami perubahan komposisi kimia akibat tingginya suhu pengeringan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa, ekstrak metanol bunga telang yang dilakukan dengan metode ekstraksi maserasi mengandung senyawa flavonoid dan penetapan kadar flavonoid dilakukan dengan Spektrofotometri UV-Vis yang terkandung dalam ekstrak metanol bunga telang sebesar 4,65%.

5. KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam pelaksanaan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. R., Juwita, J., Ratulangi, S. A. D., & Malik, A. (2017). Penetapan kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak metanol buah dan daun patikala (*Etlintera elatior* (Jack) RM SM). *Pharmaceutical Sciences and Research (Psr)*, 2(1), 1–10.
- Budiasih, K. S. (2017). Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY*.
- Endang, H. (2016). Analisis fitokimia. *Jakarta: Buku kedokteran EGC*.
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2007). *Kimia farmasi analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gibellini, L., Pinti, M., Nasi, M., Montagna, J. P., De Biasi, S., Roat, E., Bertocelli, L., Cooper, E. L., & Cossarizza, A. (2011). Quercetin and cancer chemoprevention. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*, 2011.
- Green, R. J. (2004). *Antioxidant activity of peanut plant tissues*.
- Hardiyanti M, S. (2018). *Analisis Kandungan Zat Gizi Muffin Ubi Jalar Kuning (Ipomoea batatas L.) sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat [PhD Thesis]*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Ilyas, A. (2013). *Kimia Organik Bahan Alam*. Makassar: Alauddin University Press.
- Lusivera, T. K. (2002). Mempelajari Pengaruh Pemanasan Terhadap kadar Flavonoid. *Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut pertanian Bogor*.
- Maramis, R. K. (2013). Analisis kafein dalam kopi bubuk di Kota Manado menggunakan spektrofotometri UV-VIS. *Pharmacon*, 2(4).
- Matias, F.A.A., Vila, M.M D.C., dan Tubino, M., 2004, *Quantitative Reflectance Spot Test for the Determination of Acetylsalicylic Acid in Pharmaceutical Preparations, J.Braz. Chem. Soc.*, 15 (2): 327-330
- Mukherjee, P. K., Kumar, V., Kumar, N. S., & Heinrich, M. (2008). The Ayurvedic medicine *Clitoria ternatea*—From traditional use to scientific assessment. *Journal of ethnopharmacology*, 120(3), 291–301.
- Mukhriani, M., Nonci, F. Y., & Munawarah, S. (2017). Analisis kadar flavonoid total pada ekstrak daun sirsak (*annona muricata* l.) Dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 3(2), 37–41.
- Pakaya, W. (2015). Analisis kadar flavonoid dari ekstrak metanol daun dan bunga tembelean. *Skripsi*, 1(441410067).
- Rais, I. R. (2015). Isolasi dan penentuan kadar flavonoid ekstrak etanolik herba sambiloto (*andropogon paniculata* (burm. F.) Ness). *Jurnal Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan*, 5(1), 101–106.
- Rokhman, F. (2007). Aktivitas antibakteri filtrat bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap bakteri penyebab konjungtivitis. *Skripsi S1. Program Studi Biokimia, FMIPA IPB, Bogor*.
- Salmia, S. (2016). *Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kulit Batang Kedondong Bangkok (Spondias dulcis) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis [PhD Thesis]*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Sumartini., Ikrawan, Y., Muntaha, F. M. (2020). Analisis Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Dengan Variasi Ph Metode Liquid Chromatograph-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS). *Pasundan Food Technology Journal*, 7(2), 70–77.
- Susanti. 2008. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air dan Etanol Daun Berenuk (*Crescentia cuffeteL.*) *Pharmacy*. 3(4):177-183.
- Widiasari, S. (2018). Mekanisme Inhibisi Angiotensin Converting Enzym oleh Flavonoid pada Hipertensi. *Collaborative Medical Journal (CMJ)*, 1(2), 30–44.
- Yahya, H. (2017). Analisis Kandungan Vitamin C pada Buah Naga yang Diperjualbelikan Di Sekitar Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*, 7(1), 20–23.