

**Aktivitas Antioksidan Isolat Flavonoid Ekstrak Etanol Bunga Telang
(*Clitoria ternatea*) Dengan Metode FRAP**

***Antioxidant Activity of Isolate Flavonoid of Extracted Ethanol from Asian
pigeonwings (*Clitoria ternatea*) with FRAP Method***

**Zahera Maulida^{1*}, Anifatius Sa'adah¹, Tunik Saptawati¹, Fransisca Gloria¹, Firstca Aulia
Rachma¹**

¹Prodi S1 Farmasi, STIKES Telogorejo Semarang

Jl. Anjasmoro Raya, Tawangmas, Kec. Semarang Barat, Kota Semarang, Jawa Tengah
(50144)

*Email: Zahera@stikestelogorejo.ac.id

ABSTRAK

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) berasal dari daerah Ternate yang mengandung berbagai macam senyawa kimia, khususnya senyawa flavonoid yang memiliki banyak manfaat dalam bidang kesehatan, salah satunya sebagai antioksidan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari isolat flavonoid ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea*) dengan menggunakan metode FRAP. Uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP yang absorbansinya diukur pada Spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 2,23 ppm. Isolat flavonoid ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea*) memiliki aktivitas antioksidan tergolong sangat kuat (IC₅₀<50 µg/mL).

Kata kunci: *Clitoria ternatea*, Antioksidan, FRAP.

ABSTRACT

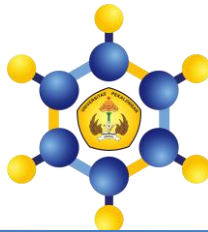
Asian pigeonwings (*Clitoria ternatea*) come from the Ternate area which contains various kinds of chemical compounds, especially flavonoid compounds that have many health benefits, one of which is as an antioxidant. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of flavonoid isolates from the ethanol extract of Asian pigeonwings (*Clitoria ternatea*) using the FRAP method. Antioxidant activity test using the FRAP method whose absorbance was measured on a UV-Vis Spectrophotometer. The results showed an IC₅₀ value of 2.23 ppm. The flavonoid isolate of ethanol extract of Asian pigeonwings (*Clitoria ternatea*) had very strong antioxidant activity (IC₅₀<50 µg/mL).

Keywords: *Clitoria ternatea*, Antioxidant, FRAP.

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terkenal akan kekayaan alamnya, yang mana memiliki berbagai jenis tumbuhan yang dapat berkhasiat sebagai obat. Oleh karena itu dilakukanlah berbagai macam penelitian dan pengujian agar khasiat tumbuhan sebagai obat tersebut dapat bersifat lebih rasional dan

dipercaya di kalangan masyarakat (Wahyulianingsih, 2016). Belakangan ini bunga telang (*Clitoria ternatea*) semakin populer di Indonesia sebagai bunga yang memberikan banyak manfaat kesehatan. Sajian minuman bunga telang (*Clitoria ternatea*) atau dalam bentuk panganan lain semakin mudah dijumpai di restoran (Marpaung, 2020).



Menurut penelitian yang telah dilakukan, bunga telang mengandung senyawa kimia seperti tanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, flavonoid, protein, alkaloid, antrakuinon, antosianin, minyak atsiri dan steroid (Sanafi, 2016). Khususnya senyawa flavonoid yang memiliki banyak manfaat dalam bidang kesehatan, salah satunya sebagai antioksidan (Arifin dan Ibrahim, 2018). Saat ini kebutuhan antioksidan alami diminati karena antioksidan sintetik memiliki efek samping misalnya alergi, asma, peradangan, sakit kepala, penurunan kesadaran, gangguan pada mata dan perut (Sharrmila *et al.*, 2016). Penelitian terhadap aktivitas antioksidan 15 jenis bunga menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan salah satu dari bunga yang memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dimana nilai kandungan antosianin total (TAC) dari bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebesar 227,42 mg/kg (Vankar dan Srivastava, 2010). Bunga telang (*Clitoria ternatea*) mengandung antioksidan. Hal tersebut terlihat dari warna mahkota karena mengandung antosianin. Antosianin merupakan pigmen dari flavonoid yang bersifat antioksidan (Swamy *et al.*, 2011). Berdasarkan penelitian Rajamanickam *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa IC_{50} ekstrak metanol bunga telang (*Clitoria ternatea*) adalah 95,30 mg/ml. Berdasarkan penelitian Suganya *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa kemampuan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) untuk mereduksi senyawa radikal lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C, ketiga

penelitian tersebut menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl*).

Berdasarkan latar belakang diatas yang menunjukkan bahwa potensi bunga telang (*Clitoria ternatea*) memiliki efek antioksidan yang tinggi maka peneliti tertarik untuk meneliti aktivitas antioksidan isolat flavonoid ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea*) dalam penentuan nilai IC_{50} dengan metode FRAP (*Ferric Reducting Antioksidan Power*).

B. METODE PENELITIAN

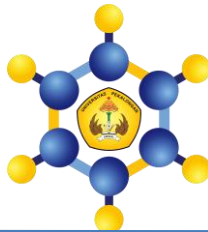
Bahan dan Alat

Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah bunga telang (*Clitoria ternatea*), besi (III) klorida ($FeCl_3$) 10%, air (H_2O), Butanol (C_4H_9OH), asam asetat (CH_3COOH), etanol (C_2H_5OH), dapar fosfat pH 6,6 (0,2 N), kalium ferrisianida ($C_6N_6FeK_3$) 1%, TCA (*Trichloroacetic acid*) 10%, besi (III) klorida ($FeCl_3$) 0,1%, kalium dihidrogen fosfat (KH_2PO_4) dan *quarsetin*.

Alat

Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 190). lampu UV, oven listrik (Memmert 55), inkubator, *centrifuge* (DLAB D2012 plus), *rotary evaporator* (DLAB RE 100-pro), kolom kromatografi, neraca analitik (OHAUS), *chamber*, *waterbath* (6 hole faithful), *maserator*, toples plastik, *beaker glass* (iwaki), labu ukur (iwaki), micro pipet (iwaki), pipet volume (iwaki), corong, cawan porselen, bunsen, pipet tetes, sendok tanduk, sendok logam, batang pengaduk, kuvet, aluminium foil,



kertas saring, lempeng KLT, pipa kapiler, vial, dan kaca arloji.

Analisis

Pada penelitian ini analisa aktivitas antioksidan dengan menentukan nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan bilangan yang menyatakan bahwa konsentrasi dari larutan sampel yang dibutuhkan untuk mereduksi radikal bebas sebesar 50%. Suatu senyawa berfungsi sebagai antioksidan sangat kuat jika diperoleh nilai $IC_{50} < 50\%$ (Tristantini *et al.*, 2016).

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorban blanko} - \text{absorban sampel}}{\text{Absorban blanko}} \times 100 \%$$

Keterangan :

Absorbansi Blanko = (Absorbansi FRAP)

Absorbansi sampel = (Absorbansi isolat flavonoid ekstrak etanol bunga telang)

C. PROSEDUR PENELITIAN

Ekstraksi

Serbuk bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebanyak 500 g dengan 5000 ml etanol 96% dengan perbandingan simplisia:etanol (1:10). Diekstraksi dengan metode maserasi selama 3 hari pada suhu ruang (28-29°C) dengan sesekali diaduk lalu disaring dengan corong yang telah dilapisi kertas saring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C, kecepatan 50 rpm. Setelah dilakukan evaporasi lalu ekstrak dikentalkan melalui proses *waterbath* dengan suhu 40°C hingga mendapatkan ekstrak kental (Handayani *et al.*, 2016).

Isolasi Senyawa Flavonoid

Persiapan dimulai dengan mengaktifkan serbuk silika gel sebanyak 50 g dengan cara memanaskan dalam oven pada suhu 110°C selama 60 menit kemudian dilarutkan dengan Butanol:asam asetat glacial:air (4:1:5) hingga terbentuk seperti bubur (*slurry*). Eluen Butanol:asam asetat glacial:air (4:1:5) yang telah dijenuhkan selama 24 jam (Mabrurroh *et al.*, 2019). Sebanyak 1 gram sampel ekstrak dilarutkan dengan eluen Butanol:asam asetat glacial:air (4:1:5) kemudian dimasukkan ke dalam kolom. Fraksi ditampung dalam botol vial. Hasil fraksi kemudian dianalisis dengan KLT. Hasil KLT Fraksi yang mengandung flavonoid ditandai dengan terbentukkan satu noda (Asih *et al.*, 2015).

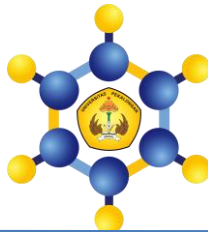
Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP

Penetapan Panjang Gelombang (λ) Maksimum

Panjang gelombang maksimum diperoleh melalui pengukuran absorbansi dari larutan standar *quarsetin* pada konsentrasi 1000 ppm. Larutan standar *quarsetin* dibuat menjadi beberapa variasi konsentrasi, yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. 600-800 nm dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Syarif *et al.*, 2015).

Penentuan Aktivitas Antioksidan Isolat Flavonid Ekstrak Etanol Bunga telang

Pada pengukuran aktivitas antioksidan di buat larutan sampel dengan konsentrasi dengan variasi 2 ppm,



4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm pada panjang gelombang 600-800 nm. Selanjutnya, masing-masing diambil 1 mL lalu ditambah dengan 1 mL buffer fosfat pH 6,6 (0,2 M) dan 1 mL larutan kalium ferrisianida 1%. Larutan campuran diinkubasi pada 50°C selama 20 menit dan kemudian ditambah dengan 1 mL larutan TCA (*Trichloroacetic acid*) 10%. Apabila terjadi dua lapisan, disentrifugasi (3.000 rpm selama 10 menit). Lapisan atas diambil sebanyak 1 mL ditambahkan 1 mL aquades dan 1 mL FeCl_3 0,1%. Kompleks berwarna biru akan terbentuk setelah penambahan FeCl_3 (Gulcin, 2020). Campuran larutan kemudian diukur pada panjang gelombang 600-800 nm menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Bobot ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria terantea*) yang didapatkan yaitu 146 gram dengan bobot serbuk yang digunakan yaitu 500 gram serbuk simplisia bunga telang (*Clitoria terantea*). Rendemen adalah

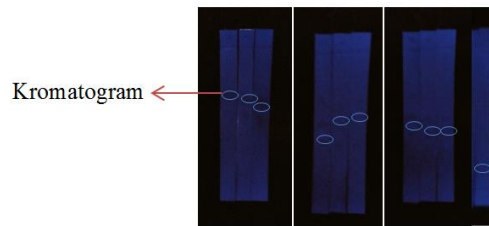
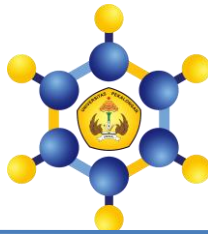
perbandingan jumlah ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman. Hasil rendemen ekstrak yang didapatkan sebesar 29,2 %. Hasil ini sesuai dengan penelitian Rahayu *et al* (2020) ekstrak etanol bunga telang didapatkan sebanyak 83,1 gram dengan bobot serbuk yang digunakan yaitu 300 gram serbuk simplisia bunga telang (*Clitoria terantea*) dengan rendemen ekstrak yang didapatkan sebesar 27,7%. Semakin besar rendemen yang dihasilkan, maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan (Dewatisari, 2018). Sesuai dengan Senduk *et al* (2020) bahwa nilai rendemen yang tinggi menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya. Menurut Dewatisari (2018), nilai rendemen berkaitan dengan banyaknya kandungan bioaktif yang terkandung pada tumbuhan Senduk *et al* (2020) menyatakan bahwa semakin tinggi rendemen ekstrak maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik ada pada suatu bahan baku.

Isolasi Senyawa Flavonoid



Gambar 1. Hasil 10 Eluat Terbentuk Satu Noda

(Dokumen Pribadi, 2022)



Gambar 2. Hasil KLT Eluat Flavonoid

(Dokumen Pribadi, 2022)

Berdasarkan penelitian Mustapa, A *et al* (2021) yang menyatakan bahwa nilai Rf pembanding *quarsetin* yang digunakan sebagai pembanding memiliki range nilai Rf 0,69-0,81. Rf senyawa flavonoid ekstrak etanol bunga telang yaitu 0,65. Nilai Rf dapat dijadikan bukti dalam mengidentifikasi suatu senyawa. Senyawa - senyawa dengan nilai Rf yang sama atau hampir sama dengan nilai Rf 0,65 dapat menunjukkan bahwa senyawa tersebut memiliki karakteristik yang sama atau mirip. Hasil eluat dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP.

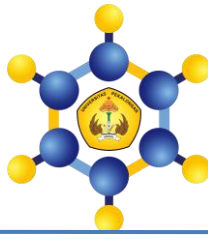
Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP

Metode FRAP meliputi tahap pembuatan reagen FRAP, pembuatan larutan standar, penentuan panjang gelombang maksimum, dan pengukuran nilai IC₅₀ antioksidan dalam sampel menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Selama proses pengerjaan dilakukan penambahan TCA yang bertujuan agar kompleks kalium ferrisianida mengendap. Penambahan FeCl₃ dalam reagen yaitu untuk membentuk senyawa kompleks berwarna hijau sampai biru (biru berlin). Sedangkan penambahan buffer fosfat adalah karena buffer ini memiliki pH

efektif 6,4-7,4. Dimana telah diketahui bahwa kompleks ini stabil pada pH asam, maka digunakan pH 6,6 dalam penelitian ini. Penggunaan pH rendah dimaksudkan untuk memudahkan proses reduksi Fe³⁺ (Pratama *et al.*, 2018).

Pengukuran Panjang Gelombang (λ) Maksimum

Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antioksidan terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum yang akan digunakan dalam mengukur absorbansi dari larutan standar dan larutan sampel. Menurut Gandjar dan Rohman (2014), alasan penentuan panjang gelombang dilakukan yaitu pada panjang gelombang maksimal akan dihasilkan kepekaan yang maksimal, di sekitar panjang gelombang maksimal akan berlaku hukum Lambert-Berr dan jika dilakukan pengukuran ulang maka kemungkinan kesalahan yang terjadi kecil. Larutan standar yang digunakan adalah *quarsetin*. Digunakan *quarsetin* sebagai larutan standar karena *quarsetin* merupakan flavonoid golongan flavonol yang mempunyai gugus keto pada C-4 dan memiliki gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavon dan flavonol (Azizah dan Faramayuda, 2014).



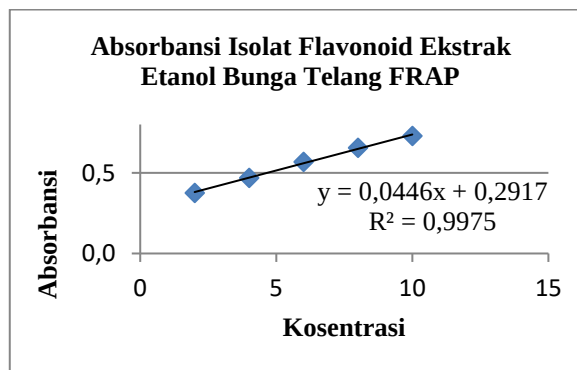
Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan pengukuran panjang gelombang dari 600-800 nm. Kemudian diperoleh panjang gelombang maksimal 688,8 nm. Hasil yang didapatkan tidak jauh berbeda dari penelitian (Pratama *et al.*, 2018) didapat λ maksimal 710 nm. Pada pengukuran absorbansi diperoleh persamaan persamaan regresi *quarsetin* $y = 0,0308x + 0,1737$. Hasil nilai linieritas ditunjukkan

dengan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9562. Tujuan pembuatan kurva baku adalah mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya (meisa dan mahfur, 2022).

Hasil Pengukuran Absorbansi Isolat Flavonoid Ekstrak Etanol Bunga Telang FRAP

Tabel 1. Hasil Pengukuran Absorbansi Isolat Flavonoid Ekstrak Etanol Bunga Telang FRAP

Konsentrasi Sampel (ppm)	Rata-rata
0	0,200
2	0.376
4	0.469
6	0.568
8	0.655
10	0.730



Gambar 3. Absorbansi Absorbansi Isolat Flavonoid Ekstrak Etanol Bunga Telang FRAP

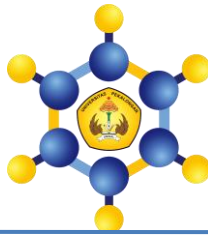
Pada pengukuran absorbansi diperoleh persamaan persamaan regresi sampel $y = 0,0446x + 0,2917$. Hasil nilai linieritas ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9975. Nilai (R^2) yang diperoleh mendekati angka 1 menunjukkan bahwa persamaan regresi

tersebut adalah linier, sehingga dapat dikatakan bahwa absorbansi dan konsentrasi memiliki korelasi yang sangat kuat (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

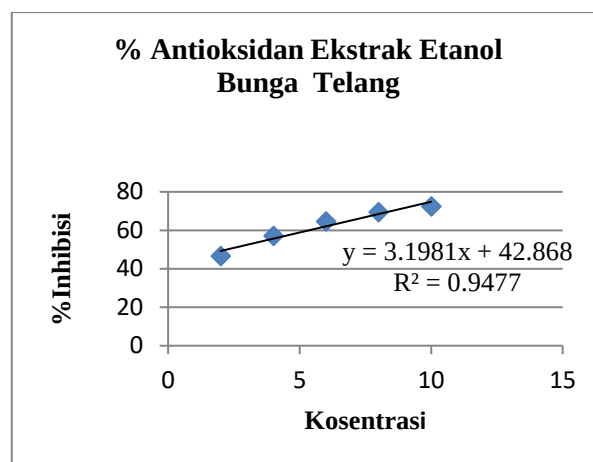
Hasil Perhitungan IC_{50} Isolat Flavonoid Bunga Telang FRAP

Tabel 2. Hasil Perhitungan IC_{50} Isolat Flavonoid Bunga Telang FRAP

Konsentrasi



Sampel (ppm)	Rata-rata	IC ₅₀
0	0.000	
2	46.590	2, 23 ppm
4	57.201	Antioksidan
6	64.642	Sangat
8	69.359	Kuat
10	72.493	

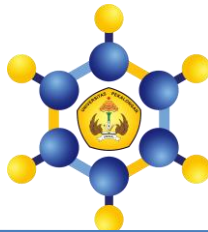


Gambar 4. Kurva Regresi Linier Isolat Flavonoid Bunga Telang

Setelah dilakukan prosedur pengujian metode FRAP, aktivitas dari masing-masing isolat flavonoid ekstrak diinterpretasikan dengan nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ dinyatakan sebagai parameter untuk konsentrasi isolat flavonoid ekstrak yang dapat mereduksi radikal bebas sebesar 50% yang diperoleh dengan regresi linear $y = bx + a$. Grafik regresi linear dibuat dengan konsentrasi sampel (ppm) sebagai absis (x) terhadap persen inhibisi sebagai ordinat (sumbu y) (Toripah *et al.*, 2014).

Dari nilai R² dapat diketahui bahwa terdapat keeratan hubungan signifikan antara konsentrasi pelarut dengan persentase inhibisi yang diamati dengan derajat keeratan sebesar 0,9477. Hal ini menunjukkan bahwa 94% derajat

penghambatan dipengaruhi oleh konsentrasi bahan, sedangkan kurang dari 6 % dipengaruhi oleh faktor lain seperti kurang ketelitian dalam penimbangan, penambahan pelarut, pemipetan atau adanya pengotor pada larutan. Nilai R² yang diperoleh tersebut dapat diartikan bahwa dari ekstrak bunga telang memiliki koefisien determinasi hampir mendekati +1 (bernilai positif) yang artinya data hasil penelitian yang diperoleh baik (Parwati *et al.*, 2014). Berdasarkan nilai aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 2,23 ppm dikategorikan sangat kuat. Secara spesifik, antioksidan dikategorikan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat jika IC₅₀ bernilai 50-100 ppm, sedang jika IC₅₀ bernilai 100-150 ppm,



dan antioksidan dikatakan lemah jika IC_{50} bernilai 150-200 ppm. Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin kuat daya antioksidannya (Tristantini *et al.*, 2016). Hal ini sesuai dengan penelitian (Rahayu *et al.*, 2020) bahwa ekstrak bunga telang mempunyai nilai IC_{50} kategori sangat kuat yaitu 4,19 ppm dan 3,08 ppm.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Aktivitas Antioksidan Isolat Flavonoid Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Dengan Metode FRAP, dapat ditarik kesimpulan Berdasarkan hasil uji kekuatan aktivitas antioksidan bunga telang (*Clitoria ternatea*) dengan menggunakan metode FRAP, didapatkan IC_{50} 2,23 ppm yang

sangat kuat dalam menghambat radikal bebas.

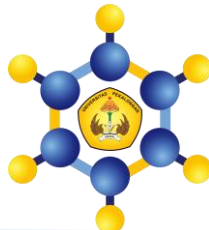
Untuk peneliti lebih lanjut, peneliti menyarankan perlu dilakukan penelitian uji aktivitas antioksidan dengan metode lain serta dilakukan uji penentuan kadar fenolik dari ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea*). Serta pembuatan sediaan obat berbasis herbal dengan bahan baku bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai antioksidan.

F. UCAPAN TERIMA KASIH

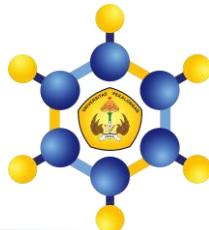
Penulis mengucapkan terimakasih kepada STIKES Telogorejo yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian, dan tidak lepas dari bantuan dan arahan serta bimbingan dari berbagai pihak selama pelaksanaan kegiatan penelitian.

G. REFERENSI

- Andy Suryadi, A. Mu'thi, Mohammad Adam Mustapa, and Nur Khofifah Zahrah. (2021). "Identifikasi Senyawa Alkaloid Pada Daun Bidara Arab (*Ziziphus Spina-Christi* L.) Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis." *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3): 42–51.
- Al-Snafi, A.E. (2016). Pharmacological Importance of *Clitoria ternatea*, *IOSR Journal Of Pharmacy*, 6(3): 57-67
- Arifin, B. dan Ibrahim, S., (2018). Struktur, Bioaktivasi dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-19.
- Asih, I. A. R. A., Sudiarta, I. W., & Suci, A. A. W. (2015). Aktivitas antioksidan senyawa golongan flavonoid ekstrak etanol daging buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.). *Jurnal Kimia*, 9(1), 35–40.
- Asmorowati, H., & Lindawati, N. Y. (2019). Penetapan kadar flavonoid total alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51–63.
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode alcl₃ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 45–49. <https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14>.
- Ermer, J., and Miller, J.H., (2005).



- Method Validation in Pharmaceutical Analysis, Wiley VCH Verlag GmbH and Co. Weinheim.
- Gandjar, G. I., dan Rohman, A. (2014). Kimia Farmasi Analisis, Pustaka Belajar, Yogyakarta.
- Gulcin, I. (2020). Antioxidants and antioxidant method: an updated overview. *Archives of Toxicology*, 94(3).
- Dewatisari, W. F., Rumiyan, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun Sansevieria sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197. <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>
- Handayani, H., F.H. Sriherfyna, dan Yuniarta. (2016). Ekstraksi antioksidan daun sirih metode ultrasonic bath. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1):262-272.
- Mabrurroh, E. Q., Mursiti, S. & Kusumo, E. (2019). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Murbei (*Morus alba* Linn). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 8(1): 16 – 22.
- Marpaung, A.M. (2020). Tinjauan dan Manfaat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) bagi Kesehatan Manusia. *J. Functional Food. & Nutraceutical*, 1(2), pp.1-23.
- Meisa, Salsabiela Quintanilha dan Mahfur. (2022). Narrative Review: Kajian Fitokimia Dan Mekanisme Aksi Aktivitas Antioksidan Pada Tanaman Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.), *Benzena Pharmaceutical scientific journal*, 1(1):77-87.
- Pratama, M., Muflihunna, A., Octaviani, N. (2018). Analisis Aktivitas Antioksidan Sediaan Propolis Yang Beredar Di Kota Makassar Dengan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *As-Syifaa*, 10 (01) :16.
- Rahayu S. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dari Kabupaten Lombok Utara Dan Wonosobo Menggunakan Metode Frap. Skripsi Program Studi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo 1(2), 3–10.
- Rajamanickam, M., Kalaivanan, P. & Sivagnanam, I., (2015). Evaluation of Anti-oxidant and Anti-diabetic Activity of Flower Extract of *Clitoria ternatea* L. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 08, pp. 131-138.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9. <https://doi.org/10.35800/jpkt.11.1.2020.28659>
- Sharmila, G., V.S. Nikitha, S. S. Ilaiyarasi, K. Dhivyaa, V. Rajasekar, N. Manoj Kumar, K. Muthukumaran & C. Muthukumaran. (2016). Ultrasound assisted extraction of total phenolics from *Cassia auriculata* leaves and evaluation of its antioxidant activities.



- Industrial Crops and Products*, 84: 13- 21.
- Swamy, V.R., Neethu Varghese dan Ancy Simon. (2011). An investigation on cytotoxic and antioxidant properties of *Clitoria ternatea* L. *International Journal of Drug Discovery*, 3(1), 74-77.
- Syarif, Sukmawati., Kosman, Rachmat., Inayah, Nurul., (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dengan Metode FRAP. ISSN : 2085-4714. Vol. 07 No..01, p. 26-33.
- Jemmy., & Wenhantou, Frenly. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3 (4), 37-43.
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Jonathan, J. G. (2016). *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (Mimusops elengi* L). In Seminar Nasional Teknik Kimia Keuangan (p.1). Toripah, Shintia Susanti., Abidjulu, Wisudyaningsih, B. (2015). Studi Preformulasi : Validasi Metode Spektrofotometri Ofloksasin dalam Larutan Dapar Fosfat. *Stomatognatic: Jurnal Kedokteran Gigi*, 9(2), 77–81. Retrieved from <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/STOMA/article/view/2111>