

Penentuan Kadar Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Dari Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

¹Farkhatun Fitri Fatikha, ²Purgiyanti, ³Kusnadi

¹Program Studi Farmasi, Politeknik Harapan Bersama Tegal, Indonesia

farkhatunfitri@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Diterima : 24-11-2023

Disetujui : 17-02-2024

Keywords:

Clitoria ternatea L;

Total Phenolic;

Antioxidant; DPPH



ABSTRACT

Abstract: The telang plant (*Clitoria ternatea* L.) is a pod plant belonging to the Fabaceae family, containing bioactive compounds that are useful for medicine. Telang flowers have been studied to contain phenolic chemicals, flavonoids, anthocyanins, flavonol glycosides, kaempferol glycosides, quersetin glycosides, mirisetin glycosides. Phenol compounds contained in telang flowers function as antioxidants. This study aims to determine the total phenol content and antioxidant activity of *n*-hexane, ethyl acetate and ethanol 96% fractions of telang flower extract. Extraction was done by using maceration method. Determination of total phenol content using Follin-Ciocalteau method and antioxidant activity testing using DPPH method. The test results of the determination of total phenol content of *n*-hexane, ethyl acetate and 96% ethanol fractions were 3.53%, 13.68% and 3.5%, respectively. Antioxidant activity test results show that the *n*-hexane, ethyl acetate and 96% ethanol fractions have antioxidant activity with IC₅₀ values of 63.44 ppm, 26.81 ppm and 21.80 ppm, respectively. The ethyl acetate extract has the highest total phenol content of 13.68% and the 96% ethanol fraction has very strong antioxidant activity with an IC₅₀ value of 21.80 ppm. The results showed that the ethyl acetate fraction has more potential to be used as an alternative source of antioxidant compounds even though the ethyl acetate fraction and 96% ethanol have very strong antioxidant content.

Abstrak: Tanaman telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tanaman polong termasuk dalam famili Fabaceae, mengandung senyawa bioaktif yang berguna untuk pengobatan. Bunga telang telah diteliti memiliki kandungan kimia fenolik, flavonoid, antosianin, flavonol glikosida, kaempferol glikosida, quersetin glikosida, mirisetin glikosida. Senyawa fenol yang terkandung dalam bunga telang berfungsi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar total fenol dan aktivitas antioksidan fraksi *n*-heksan, etil asetat dan etanol 96% ekstrak bunga telang. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Penentuan kandungan kadar total fenol menggunakan metode *Follin-Ciocalteau* dan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil uji penentuan kadar total fenol fraksi *n*-heksan, etil asetat dan etanol 96% secara berturut-turut sebesar 3,53%, 13,68% dan 3,5%. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa fraksi *n*-heksan, etil asetat dan etanol 96% memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ secara berturut-turut sebesar 63,44 ppm, 26,81 ppm dan 21,80 ppm. Ekstrak etil asetat memiliki kandungan kadar total fenol tertinggi sebesar 13,68% dan fraksi etanol 96% memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 21,80 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat lebih berpotensi untuk digunakan sebagai alternatif sumber senyawa antioksidan meskipun fraksi etil asetat dan etanol 96% memiliki kandungan antioksidan yang sangat kuat dan fraksi etanol memiliki kandungan antioksidan yang kuat.



<https://doi.org/10.31764/justek.vXIY.ZZZ>



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Keanekaragaman kekayaan alam merupakan salah satu ciri yang dimiliki oleh Indonesia. Bahan-bahan herbal banyak ditemukan di Indonesia yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan. Bahan herbal itu sendiri dapat berasal dari tumbuh-tumbuhan baik akar, daun, buah, bunga bahkan kulit kayu. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) telah dimanfaatkan dalam pengobatan Ayurveda di India sejak 5000 tahun lalu (Mukherjee et al., 2008). Di daerah Jawa dan Makassar bunga telang banyak dimanfaatkan dan pada umumnya dikenal dengan nama Bunga Biru dan Bunga Telang, sedangkan di Ternate dikenal dengan nama *Saya Ma Gulele* (Purwanto & Aprilia, 2022). Tanaman telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tanaman polong yang termasuk dalam famili *Fabaceae*, mengandung senyawa bioaktif berguna untuk pengobatan (Andriani & Murtisiwi, 2018).

Bunga telang telah diteliti memiliki kandungan kimia fenolik, flavonoid, antosianin, flavonol glikosida, kaempferol glikosida, quersetin glikosida, mirisetin glikosida (Kazuma et al., 2003). Bunga telang merupakan salah satu tanaman yang jika ditinjau memiliki banyak manfaat farmakologi luas yaitu sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, analgetik, antidiabetes, antikanker dan antihistamin (Apriani & Pratiwi, 2021).

Senyawa fenol yang terkandung dalam bunga telang berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Aktivitas antioksidan dari senyawa fenol terutama karena adanya reaksi reduksi oksidasi yang berperan penting dalam menyerap dan menetralsir radikal bebas, mengurangi oksigen singlet dan triplet serta dekomposisi peroksida (Purgiyanti et al., 2019).

Untuk menarik senyawa fenol yang terdapat pada bunga telang maka dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi dan fraksinasi. Fraksinasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan beberapa pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda-beda (Septiana & Asnani, 2013). Pelarut yang digunakan yaitu N-heksan bersifat non polar, etil asetat bersifat semi polar dan etanol 96% bersifat polar. Standar yang digunakan untuk penentuan kadar total fenol adalah asam galat dengan menggunakan metode *Follin-ciocalteau*. Penggunaan asam galat dikarenakan memiliki sensitivitas yang tinggi dan stabil (Aprilianti et al., 2023). Sedangkan untuk penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode spektrofotometri uv-vis dengan menggunakan DPPH.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Kurnia et al., 2020) membuktikan bahwa ekstrak etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC₅₀ 11,979 µg/ml dan kadar fenol total 1,388 mg/GAE (*gallic acid equivalence*) per 100 mg ekstrak. Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan penentuan kadar total fenol dan aktivitas antioksidan lebih lanjut dengan menggunakan ekstrak yang berbeda yaitu ekstrak bunga telang dan menggunakan metode fraksinasi beberapa pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda-beda.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian yang dilaksanakan menggunakan metode eksperimental laboratorium untuk memberikan gambaran secara kualitatif dan menentukan hasil secara kuantitatif kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan pada fraksi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal pada bulan Maret-Juni 2023.

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik, oven, maserator, gelas ukur 10 ml, 100 ml dan 500 ml, corong kaca, *beaker glass* 100 ml, batang pengaduk, labu ukur 10 ml, dan 100 ml, tabung reaksi, cawan porselen, pipet volume, mikro pipet, klem, statif, corong pisah, bunsen, kaki tiga, penjepit kayu, spatel logam, kain flannel, *water bath*, kuvet dan spektrofotometri uv-vis.

Bahan yang digunakan meliputi bunga telang kering (*Clitoria ternatea* L.), etanol 96%, FeCl₃, H₂SO₄ pekat, N-heksan, etil asetat, aquadest, metanol, Na₂CO₃, asam galat, dan reagen *Follin-Ciocalteau*.

2. Pembuatan Serbuk Simplisia

Sortir bunga telang yang diperoleh dan dibersihkan dari kotoran. Lakukan pengeringan kembali menggunakan *dry oven* hingga benar-benar kering, kemudian simplisia dihaluskan dan diayak menggunakan mesh ukuran 60 hingga didapat simplisia yang halus.

3. Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi dengan menggunakan sebanyak 250gram serbuk simplisia bunga telang dan pelarut etanol 96% sebanyak 750 ml. maserasi dilakukan selama 3x24 jam diaduk selama \pm 5 menit. Kemudian ekstrak disaring menggunakan kain flannel untuk memisahkan filtrat dan ampasnya. Setelah itu uapkan hingga diperoleh ekstrak kental (Aprilianti et al., 2023).

4. Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan dengan memasukan sampel ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan asam asetat dan asam sulfat lalu dipanaskan. Ekstrak dinyatakan bebas etanol apabila tidak tercium bau ester yang khas dari etanol.

5. Uji Kualitatif Kandungan Fenol

Sebanyak 1 ml ekstrak bunga telang dimasukan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 5 tetes FeCl₃. Sampel yang mengandung fenol dinyatakan positif apabila mengalami perubahan warna menjadi biru atau hijau kehitaman (Purgiyanti, 2022).

6. Fraksinasi

5gram ekstrak bunga telang dilarutkan menggunakan aquadest sebanyak 10 ml, kemudian difraksi sebanyak 3 kali dengan pelarut n-heksan menggunakan corong pisah. Hasil fraksi n-heksan diuapkan hingga kental dan residu yang diperoleh dilanjutkan fraksinasi 3 kali dengan pelarut etil asetat sebanyak 10 ml, hasil fraksi etil asetat diuapkan hingga kental. Residu yang didapat dilanjutkan fraksinasi 3 kali dengan pelarut etanol 96% sebanyak 10 ml, hasil yang diperoleh berupa fraksi etanol 96% dan diuapkan hingga kental (Aprilianti et al., 2023).

7. Penentuan Kandungan Total Fenol

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan induk asam galat 1000 ppm dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 3,5 ml aquadest dan 250 μ l *Follin-Ciocalteau* kocok hingga homogen dan inkubasi larutan selama 8 menit. Kemudian tambahkan Na₂CO₃ 20% sebanyak 750 μ l kocok hingga homogen. Selanjutnya tambahkan volume akhir dengan aquadest hingga 5 ml dan inkubasi selama 2 jam. Lakukan pembacaan panjang gelombang menggunakan spektrofotometri uv-vis pada panjang gelombang 730-790.

Pembuatan Larutan Induk dan Kurva Kalibrasi Asam Galat

Timbang 10 mg asam galat dan larutkan dalam 10 ml metanol (1000 μ l/mk), kemudian larutan induk asam galat (1000ppm) dipipet sebanyak 20 μ l, 50 μ l, 100 μ l dan 200 μ l ke dalam masing-masing tabung ditambahkan 3,5 ml aquadest dan 250 μ l *Follin-Ciocalteau* lalu kocok dan inkubasi selama 8 menit. Selanjutnya tambahkan 750 μ l larutan Na₂CO₃ 20% dan kocok hingga homogen, menambahkan volume akhir dengan aquadest hingga 5 ml. Larutan diinkubasi selama 2 jam pada suhu ruang. Selanjutnya mengukur larutan pada panjang gelombang 785 nm lalu buat kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi asam galat (mg/L) dengan absorban.

Penentuan Kandungan Total Fenol Ekstrak Bunga Telang

Hasil fraksi ekstrak bunga telang masing-masing ditimbang 10 mg dan masing-masing dilarutkan dengan 10 ml metanol (1000 μ l/ml). Memipet sebanyak 50 μ l masing-masing larutan fraksi ekstrak bunga telang kemudian tambahkan 3,5 ml aquadest dan 250 μ l reagen *Follin-Ciocalteau* lalu kocok, larutan diinkubasi selama 8 menit. Selanjutnya tambahkan 750 μ l larutan Na₂CO₃ 20% dan kocok hingga homogen. Larutan diinkubasi selama 2 jam pada suhu ruang. Selanjutnya mengukur masing-masing larutan hasil fraksi ekstrak bunga telang pada panjang gelombang 785 nm. Pengukuran dilakukan 3 kali pengulangan sehingga kadar total fenol yang diperoleh hasilnya didapat sebagai mg ekuivalen asam galat/100 gram sampel.

8. Penentuan Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 15,7 mg dan dilarutkan menggunakan methanol lalu digenapkan volumenya hingga 100 ml dalam ukur 100 ml (Trinovani et al., 2022).

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH 0,4 mM

Memipet larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1 ml dan ditambahkan dengan methanol hingga 5 ml. kocok hingga homogen dan diamkan larutan selama 30 menit pada tempat gelap. Larutan dimasukkan ke dalam kuvet hingga seluruh bagian kuvet terisi, lalu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri uv-vis pada panjang gelombang 400-800 (Trinovani et al., 2022).

Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Telang

Menimbang masing-masing hasil fraksi ekstrak bunga telang sebanyak 10 mg dan dilarutkan dalam 10 ml methanol (1000 ppm). Masing-masing larutan dibuat dalam beberapa variasi konsesntrasi (10ppm, 15pp, 20ppm, 25ppm dan 30ppm) sebanyak 5

ml. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan memipet 1 ml larutan DPPH 0,4 mM dan tambahkan 5 ml masing-masing larutan dengan konsentrasi yang berbeda. Larutan dihomegenkan dan diinkubasi selama 30 menit, lakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometri uv-vis pada panjang gelombang 515 nm.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ekstraksi Bunga Telang

Ekstraksi bunga telang pada penelitian ini dilakukan dengan metode maserasi dan menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:3 (b/v). Penggunaan pelarut ini dikarenakan etanol 96% memiliki absorbansi yang baik, selektif tidak beracun, dan juga dapat tercampur dengan air pada segala perbandingan (Sugiani et al., 2023). Menurut (Misna & Diana, 2016) sebagai penyari etanol 96% bersifat lebih selektif yaitu hanya menraik zat berkhasiat yang dibutuhkan dan mudah menguap sehingga lebih cepat dalam mendapatkan ekstrak kental dibandingkan dengan pelarut etanol 70%. Ekstraksi dilakukan selama 3x24 jam dengan pengadukan setiap 24 jam sekali \pm 5 menit. Proses maserasi ini menghasilkan filtrat etanol dan ampas. Filtrat etanol yang dihasilkan lalu diuapkan di atas waterbath dengan suhu $< 50^{\circ}\text{C}$ guna menghilangkan pelarut yang digunakan pada saat proses maserasi dan mendapatkan ekstrak kental. Rendemen ekstrak bunga telang yang diperoleh yaitu sebesar 3,87%.

2. Uji Bebas Etanol

Uji bebas pelarut dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak yang diperoleh telah terbebas dari kandungan pelarut yang digunakan pada saat proses maserasi yaitu etanol 96%. Uji ini dilakukan dengan memasukan 2 tetes sampel ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan asam asetat dan asam sulfat pekat lalu dipanaskan. Ekstrak dinyatakan bebas etanol apabila tidak tercium bau ester yang khas dari etanol.

Tabel 1. Hasil Uji Bebas Etanol

Perlakuan	Hasil
2 tetes ekstrak + asam sulfat + asam asetat	+ (tidak berbau ester)

Berdasarkan tabel 1, hasil menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang telah bebas dari etanol ditandai dengan tidak adanya bau khas etanol atau bau ester.

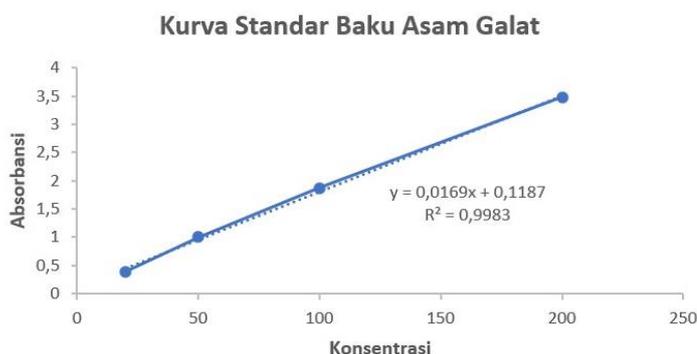
3. Uji Kualitatif Kandungan Fenol

Uji ini dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa ekstrak bunga telang mengandung senyawa fenol yang dilakukan dengan penambahan larutan FeCl_3 dimana akan menghasilkan warna biru atau hijau kehitaman. Hasil uji menunjukkan hasil positif dimana sampel yang digunakan mengalami perubahan warna menjadi hijau kehitaman. Hal ini terjadi karena FeCl_3 bereaksi dengan ion hidroksida sehingga terbentuk endapan berwarna biru atau hijau kehitaman.

4. Penentuan Total Fenol

Penentuan total fenol pada masing-masing fraksi ekstrak bunga telang dilakukan menggunakan metode spektrofotometri uv-vis dan sampel direaksikan dengan reagen *Follin-Ciocalteu* yang kemudian diukur pada panjang gelombang 785 nm. Reagen *Follin-Ciocalteu* merupakan larutan kompleks ion polimerik yang dibentuk dari asam fosfomolibdat dan asam heteropolifosfat yang dapat mengukur semua senyawa fenol dalam uji (Kurnia et al., 2020). Senyawa fenolik hanya dapat bereaksi dengan reagen *Follin-Ciocalteu* dalam keadaan basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Maka digunakan larutan Na_2CO_3 20% untuk menciptakan kondisi basa. Warna biru yang terbentuk akan semakin pekat, setara dengan ion fenolat yang terbentuk yang artinya bahwa semakin tinggi kandungan total fenol dalam ekstrak maka semakin pekat warna biru yang dihasilkan (Wachidah, 2013).

Sebagai standar digunakan asam galat yang merupakan senyawa fenolik dan dikenal sebagai antioksidan yang kuat. Kurva asam galat ditetapkan dengan menggunakan persamaan regresi linear yang menyatakan hubungan antara konsentrasi asam galat dan absorbansi asam galat. Diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0169x + 0,1187$ dengan $r^2 = 0,9983$. Hasil tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kurva kalibrasi standar asam galat

Tahap selanjutnya yaitu mengukur kadar total fenol masing-masing fraksi n-heksan, etil asetat dan etanol 96% dengan panjang gelombang yang digunakan 785 nm. Hasil penentuan kadar total fenol pada masing-masing fraksi n-heksan, etil asetat dan etanol 96% berturut-turut sebesar 3,53%, 13,68% dan 3,5%. Hasil ini sesuai dengan apa yang telah diungkapkan oleh (Rohman et al., 2006) bahwa pelarut etil asetat sangat cocok digunakan dalam ekstraksi senyawa fenolik sehingga kandungan fenolik tertinggi akan diperoleh oleh fraksi etil asetat. Dan hasil ini sejalan dengan penelitian (Huliselan, 2015) dimana fraksi etil asetat memiliki kandungan fenolik tertinggi.

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH dengan menggunakan spektrofotometri uv-vis. Metode DPPH merupakan metode sederhana, cepat dan mudah untuk menyeleksi aktivitas penangkapan radikal beberapa senyawa (Purdiyanti et al., 2019). Selain itu metode ini juga terbukti akurat, efektif dan praktis.

Uji aktivitas antioksidan dari masing-masing fraksi dilakukan pada panjang gelombang 515 nm dan direaksikan dengan larutan baku DPPH 0,4 mM dengan masing-masing fraksi dibuat beberapa konsentrasi.

Aktivitas antioksidan pada sampel diukur dengan menghitung jumlah pengurangan intensitas cahaya ungu DPPH yang sebanding dengan pengurangan konsentrasi DPPH. Perendaman DPPH diperoleh dari hasil reaksi molekul difenil pikril hidrazin dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu menjadi kuning (Huliselan, 2015). Metode ini juga merupakan pengujian aktivitas antioksidan yang paling cocok apabila menggunakan etanol dan methanol sebagai pelarut (Purgiyanti et al., 2019).

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah nilai IC_{50} yang merupakan konsentrasi suatu zat antioksidan dimana dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan (Huliselan, 2015). Sedangkan untuk penentuan nilai IC_{50} dilakukan dengan membuat persamaan regresi linear antara log konsentrasi dan nilai probit.

Tabel 2. Hasil Persamaan Garis dan Nilai IC_{50}

Ekstrak	Persamaan Garis	Nilai IC_{50} (ppm)
Fraksi N-Heksan	$y = 1,8525x + 1,6609$ $r^2 = 0,8896$	63,44
Fraksi Etil Asetat	$y = 1,7974x + 2,433$ $r^2 = 0,725$	26,81
Fraksi Etanol 96%	$y = 0,7322x + 4,02$ $r^2 = 0,8097$	21,80

Berdasarkan hasil pada tabel 2, fraksi etanol 96% diperoleh nilai IC_{50} sebesar 21,80 ppm. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa fraksi etanol 96% memiliki aktivitas antioksidan yang paling aktif dibandingkan dengan fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat. Secara spesifik tingkat kekuatan antioksidan dalam senyawa sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm ($IC_{50} < 50$ ppm), kuat (50 ppm $< IC_{50} < 100$ ppm), sedang (100 ppm $< IC_{50} < 150$ ppm), lemah (150 ppm $< IC_{50} < 200$ ppm), dan sangat lemah ($IC_{50} > 200$ ppm) (Wardhani & Pardede, 2022). Sehingga berdasarkan spesifikasi tersebut fraksi etanol 96% dan etil asetat dapat dikatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Kurnia et al., 2020) bahwa fraksi etil asetat ekstrak bunga telang memiliki kadar total fenol tertinggi sebesar 13,68% dan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 26,81 ppm sehingga dapat dinyatakan bahwa fraksi etil asetat ekstrak bunga telang berpotensi sebagai alternatif sumber antioksidan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil uji penentuan kandungan kadar total fenol dari masing-masing fraksi n-heksan, etil asetat dan etanol 96% berturut-turut sebesar 3,53%, 13,68% dan 3,5%. Sedangkan untuk hasil uji penentuan aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa masing-masing fraksi memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} untuk fraksi n-heksan, fraksi etil adsetat dan fraksi etanol 96% secara

berturut-turut sebesar 63,44 ppm, 26,81 ppm dan 21,80 ppm. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat ekstrak bunga telang memiliki kadar total fenol tertinggi sebesar 13,68% dan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 26,81 ppm.

REFERENSI

- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2018). Penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan spektrofotometri Uv Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2(1), 32–38.
- Apriani, S., & Pratiwi, F. D. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Menggunakan Metode Dpph (2, 2 Diphenyl 1-1 Picrylhydrazyl). *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 5(3), 83–89.
- Aprilianti, N. M., Purgiyanti, P., & Barlian, A. A. (2023). Penentuan Kadar Total Fenol Fraksi N-Heksan, Etil Asetat, Dan Air Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban). *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(1), 77–85.
- Huliselan, Y. M. (2015). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan dari daun sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacon*, 4(3), 155–163.
- Kazuma, K., Noda, N., & Suzuki, M. (2003). Flavonoid composition related to petal color in different lines of *Clitoria ternatea*. *Phytochemistry*, 64(6), 1133–1139.
- Kurnia, D., Rosliana, E., Juanda, D., & Nurochman, Z. (2020). Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Fenol Total dari Mikroalga Laut *Chlorella vulgaris*. *Jurnal Kimia Riset*, 5(1), 14–21.
- Misna, M., & Diana, K. (2016). Aktivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* l.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 2(2), 138–144.
- 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.
- Purgiyanti, P. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Serum Anti Aging Dari Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* L Urban). *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(3), 245–254.
- Purgiyanti, P., Purba, A. V., & Winarno, H. (2019). Penentuan Kadar Fenol Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) Dan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.). *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(2), 40–45.
- Purwanto, U. M. S., & Aprilia, K. (2022). Antioxidant Activity of Telang (*Clitoria ternatea* L.) Extract in Inhibiting Lipid Peroxidation. *Current Biochemistry*, 9(1), 26–37.
- Rohman, A., Riyanto, S., & Utari, D. (2006). Aktivitas antioksidan, kandungan fenolik total dan kandungan flavonoid total ekstrak etil asetat buah mengkudu serta fraksi-fraksinya. *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(3), 136–142.
- Septiana, A. T., & Asnani, A. (2013). Antioxidant activity of *Sargassum duplicatum* seaweed extract. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(2).
- Sugiani, Z., Purgiyanti, P., & Kusnadi, K. (2023). Penentuan Kadar Fenol Total Fraksi N-Heksan, Kloroform Dan Metanol Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban). *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(1), 67–73.
- Trinovani, E., Kusmiyati, M., Sudaryat, Y., & Iqbal Rhamadianto, M. (2022). Penetapan Kadar Antosianin Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air, Metanol, Etanol 70% Tape Ketan Hitam. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(4), 983–992.
- Wachidah, L. N. (2013). Uji aktivitas antioksidan serta penentuan kandungan fenolat dan flavonoid total dari buah parijoto (*Medinilla speciosa* Blume).
- Wardhani, R. R. A. A. K., & Pardede, A. (2022). Analisa Fitokimia Dan Aktifitas Antioksidan Ekstrak Metanol Batang, Daun, Kulit Buah Dan Buah Tanaman Kelubut (*Passiflora foetida*). *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 5(2), 62–74.