



Penapisan Fitokima dan Evaluasi Parameter Mutu Spesifik Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Ninik Setya^{1*}, Syamsudin², Deni Rahmat³, Nenden Lilis⁴

^{1,2,3,4} Program Doktor Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila
Jl. Lenteng Agung Raya, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 12630, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: drniniksetya@gmail.com

ABSTRAK

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan tanaman herbal yang kaya akan metabolit sekunder seperti flavonoid, triterpenoid, saponin, alkaloid, dan fenolik. Senyawa-senyawa ini memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk sebagai antioksidan, neuroprotektif, antiinflamasi, antimikroba, hipoglikemik, dan antikanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi parameter mutu spesifik dan non-spesifik ekstrak etanol bunga telang. Ekstrak diperoleh melalui metode ultrasonikasi menggunakan etanol 70% dan 96%. Parameter yang diuji meliputi kandungan senyawa larut, kadar air, sisa pelarut, serta cemaran mikroba dan logam berat berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang memenuhi standar mutu yang ditetapkan, sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku produk farmasi atau kosmetik.

Kata Kunci:

Bunga telang; Parameter mutu; Farmakope Herbal Indonesia; Antioksidan; Logam berat

Diterima:

21-12-2024

Disetujui:

29-01-2025

Online:

01-02-2025

ABSTRACT

Butterfly pea flower (*Clitoria ternatea*) is a medicinal plant rich in secondary metabolites such as flavonoids, triterpenoids, saponins, alkaloids, and phenolic compounds. These bioactive compounds exhibit various pharmacological activities, including antioxidant, neuroprotective, anti-inflammatory, antimicrobial, hypoglycemic, and anticancer properties. This study aims to evaluate the specific and non-specific quality parameters of ethanol extract from *Clitoria ternatea*. The extract was obtained using ultrasonic-assisted extraction with 70% and 96% ethanol. The quality parameters assessed included soluble compound content, moisture content, residual solvent, microbial contamination, and heavy metal contamination based on the Indonesian Herbal Pharmacopoeia standards. The results indicate that the ethanol extract of *Clitoria ternatea* meets the required quality standards, demonstrating potential applications in pharmaceutical and cosmetic formulations.

Copyright © 2025 Jsscr. All rights reserved.

Keywords:

Butterfly pea flower; Quality parameters; Indonesian Herbal Pharmacopoeia ; Antioxidant; Heavy metals

Received:

2024 -12-21

Accepted:

2025 -01-29

Online:

2025 -02-01

1. Pendahuluan

Parameter mutu ekstrak merupakan indikator penting untuk memastikan keamanan, efektivitas, dan konsistensi produk berbasis ekstrak, baik dalam aplikasi farmasi, makanan, maupun kosmetik [1]. Penilaian mutu ekstrak melibatkan pengujian

parameter fisik, kimia, mikrobiologi, dan toksikologi. Parameter fisik meliputi organoleptik, densitas, viskositas, dan kadar air [1],[2]. Analisis kimia mencakup identifikasi senyawa aktif, kadar senyawa marker, serta uji cemaran seperti logam berat dan pelarut residu [3,4]. Pengujian mikrobiologi bertujuan memastikan bebas dari mikroorganisme patogen, sedangkan analisis toksikologi memastikan keamanan penggunaan [5]. Pengendalian mutu yang baik akan mendukung standar produk, meningkatkan kepercayaan konsumen, dan memastikan keberlanjutan pengembangan produk ekstrak [1,8].

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan tanaman yang mudah ditemukan di Kecamatan Bambanglipuro, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Namun, potensi pengembangannya masih terbatas. Berdasarkan penelitian yang sudah banyak dilakukan diberbagai negara, bunganya terbukti mengandung metabolit sekunder alkaloid, tanin, glikosida, resin, steroid, saponin, flavonoid dan fenol [6,7].

2. Metode

Pada penelitian ini dilakukan determinasi Bunga telang yang berasal dari desa Sidomulyo, kecamatan Bambanglipuro, kabupaten Bantul - Yogyakarta. Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dicuci bersih kemudian dikeringkan di oven, dilakukan ekstraksi secara ultrasonikasi menggunakan pelarut etanol 70% dan 96% selama 30 menit. filtrat etanol dipekatkan menggunakan rotavapor sampai didapatkan ekstrak kental. Terhadap masing-masing ekstrak dilakukan pengujian parameter mutu spesifik dan non spesifik ekstrak berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bunga Telang (*Clitoria ternatea*), Etanol 70% (Bratachem, Indonesia), Etanol 96% (Bratachem, Indonesia), aqudest, BP kuersetin (BPFI), natrium asetat 1M, alumunium klorida 10%, ammonia 30%, kloroform, asam klorida (1:10), pereaksi Dragendorff, pereaksi Meyer, serbuk magnesium, asam klorida pekat, amil alkohol, asam klorida 1%, besi (III) klorida 1%, natrium hidroksida 1N, eter, pereaksi Liebermann-Burchard, Petroleum eter dan ammonia 10% (B-Braun, Indonesia)

Determinasi dilakukan terhadap Bunga Telang di Herbarium Bogoriense, Puslitbang, LIPI, Bogor.

Pembuatan ekstrak

Serbuk simplisia kering Bunga Telang yang telah dideterminasi ditimbang kurang lebih 100 gram simplisia kering. Kemudian diekstraksi dengan ultrasonikasi selama 30 menit menggunakan jumlah total pelarut sebanyak 1000 mL (1:10).

Penapisan Fitokimia

Prosedur penapisan fitokimia dilakukan mengikuti Farnsworth, N. R [9]. Pengujian Alkaloid, ekstrak kental diekstraksi dengan larutan kloroform beramonia di dalam tabung reaksi, kemudian dikocok lalu disaring. Setelah itu, ditambahkan 1 mL asam sulfat 2N ke dalam filtrat dan dikocok sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan yang terletak pada bagian atas (asam) dipipet dan dimasukkan ke dalam 3 buah tabung reaksi. Tabung reaksi pertama ditambahkan 3 tetes pereaksi Meyer, tabung reaksi kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorff dan tabung reaksi ketiga ditambahkan 3 tetes pereaksi Wagner. Adanya senyawa alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada tabung reaksi pertama dan timbulnya endapan berwarna coklat kemerahan pada tabung reaksi kedua dan ketiga.

Pengujian tanin, ekstrak kental dilarutkan terlebih dahulu dengan metanol dimasukkan sedikit ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 3 tetes FeCl₃ 5%. Terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru tua menunjukkan adanya tanin

Pengujian Flavonoid, ekstrak kental dilarutkan terlebih dahulu dengan metanol. Kemudian, dimasukkan sedikit ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan pita Mg. Setelah itu, ditambahkan HCl pekat sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi. Perubahan warna larutan menjadi warna kuning, jingga, merah dan hijau menandakan adanya flavonoid.

Saponin, ekstrak kental dilarutkan terlebih dahulu dengan air hangat. Setelah itu, dimasukkan sedikit ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL air, setelah itu didinginkan dan dikocok secara kuat sehingga terbentuk buih. Buih setinggi 1 cm yang terbentuk menunjukkan adanya saponin

Pengujian Steroid dan Triterpenoid ekstrak kental dilarutkan terlebih dahulu dengan n-heksan. Setelah itu, dimasukkan sedikit ke dalam tabung reaksi yang kemudian ditambahkan 1 mL CH₃COOH glasial dan 1mL larutan H₂SO₄ pekat. Jika terjadi terdapat cincin coklat kemerahan pada perbatasan dua pelarut menunjukkan adanya terpenoid, sedangkan jika terbentuk cincin biru atau hijau, maka menandakan adanya kelompok senyawa steroid

Standarisasi mutu ekstrak

Parameter spesifik

Pemeriksaan organoleptik

Pemeriksaan organoleptik ekstrak meliputi pemeriksaan bentuk, bau, rasa dan warna. Dilakukan dengan cara melakukan pengamatan selama 15 menit dengan cara ekstrak diletakkan dalam cawan penguap 100 mL [1].

Penetapan parameter senyawa terlarut dalam pelarut air dan etanol

Pengujian kadar air, sebanyak 5 gr ekstrak bunga telang dimaserasi selama 24 jam dengan 100 mL air-kloroform LP (2.5 mL kloroform dalam air suling hingga 1000 mL) menggunakan labu bersumbat sambil berkali - kali dikocok selama 6 jam pertama kemudian didiamkan selama 18 jam. Selanjutnya disaring, 20 mL filtrat yang diperoleh diuapkan hingga kering dalam cawan dangkal berdasar rata, kemudian residu dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Kadar dihitung dalam persen senyawa yang larut dalam air yang dihitung terhadap ekstrak awal [1].

Pengujian kadar etanol, sebanyak 5 gr ekstrak bunga telang dimaserasi selama 24 jam dengan 100 ml etanol (95%) menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama kemudian didiamkan selama 18 jam. Selanjutnya disaring cepat untuk menghindarkan penguapan etanol, kemudian 20 ml filtrat yang diperoleh diuapkan hingga kering dalam cawan dangkal berdasar rata, kemudian residu dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Kadar dihitung dalam persen senyawa yang larut dalam etanol (95%) yang dihitung terhadap ekstrak awal [1].

3. Hasil dan Pembahasan

Pembuatan Ekstrak Etanol *Clitoria ternatea* (CTE)

Hasil Determinasi Tumbuhan

Dalam penelitian ini menggunakan bunga telang yang berasal dari desa Sidomulyo, kecamatan Bambanglipuro, kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan hasil identifikasi/determinasi yang telah dilakukan di Herbarium Bogoriense Bidang Botani Penelitian Biologi-LIPI Bogor, menunjukkan bahwa sampel yang diperiksa adalah bunga dari tanaman *Clitoria ternatea* L, dari suku Leguminosae.

Hasil Ekstraksi *Clitorea ternatea*

Sebelum dilakukan ekstraksi, 900g simplisia *Clitorea ternatea* yang dihasilkan dari 10kg bunga telang segar yang telah dikeringkan kemudian dipisahkan dari pengotor dilakukan Penetapan Bahan Organik Asing (BOA). Hasil perhitungan penetapan BOA simplisia bunga telang diperoleh sebesar 1,43%. Nilai BOA tersebut memenuhi persyaratan mutu sesuai monografi yang telah ditetapkan dalam Materia Medika Indonesia yaitu tidak lebih dari 2% [10]. Hasil uji ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil BOA Bunga Telang

Parameter Uji	Hasil	FHI & Depkes RI [1, 8]
Bobot BOA (g)	12,85	
Bobot awal bunga telang	900	
BOA (%)	1,43	≤2%

Pengukuran Derajat Halus Serbuk Simplisia

Hasil dari pengukuran derajat halus serbuk simplisia bunga telang, 100% serbuk dapat melewati pengayak no.4 dan pada pengayak no.18 serbuk mampu melewati pengayak sebesar 294.88 gram atau 33,24%. Hasil tersebut memenuhi standard MMI yaitu 100% serbuk dapat melewati pengayak no.4 dan tidak lebih dari 40% dapat melewati pengayak no.18 [10].

Tabel 2. Hasil Derajat Halus Serbuk Simplisia

Parameter Uji	Hasil	FHI & Depkes RI [1, 8]
Bobot awal	887,15	
Lolos pengayak No.4	887,15	100%
Lolos pengayak No.18	294,88	≤40%

Derajat kehalusan simplisia dapat mempengaruhi proses penyarian saat dilakukan maserasi dan metabolit yang terekstraksi akan semakin banyak. Jika serbuk simplisia berukuran terlalu besar maka luas permukaan yang kontak antara serbuk dan pelarut akan semakin kecil, sehingga penyarian yang didapat kurang maksimal. Apabila ukuran serbuk simplisia terlalu halus akan menutupi pori pada kertas saring sehingga terjadi penyumbatan pada proses penyaringan dan akan mempersulit proses penyarian. Hasil uji ditunjukkan pada tabel 2.

Pengukuran Rendemen

Hasil uji rendemen yang dihasilkan dari ekstrak *Clitorea ternatea* cukup tinggi sehingga diperoleh ekstrak kental dalam jumlah yang banyak pula. Hal ini dikarenakan semakin besar rendemen suatu simplisia maka akan semakin baik karena ekstrak yang dihasilkan akan semakin banyak. Ekstraksi *Clitorea ternatea* dilakukan sebanyak 3 kali remaserasi menggunakan pelarut yang sama dan jumlah pelarut setengah kali jumlah volume pelarut pada penyarian pertama, semakin banyak remaserasi maka simplisia akan semakin jenuh dengan pelarutnya sehingga senyawa yang tertarik akan lebih banyak. Rendemen simplisia ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Rendemen

Parameter Uji	Hasil
Bobot simplisia	887.15
Bobot ekstrak	224.59
Rendemen	25,31 %

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa - senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam CTE. Hasil skrining fitokimia terhadap CTE ditunjukkan pada tabel 4. Berdasarkan hasil skrining fitokimia senyawa yang terkandung dalam CTE mengandung senyawa fenol, flavonoid, saponin, kuinon dan senyawa triterpenoid (steroid). Menurut penelitian - penelitian sebelumnya, flavonoid *Clitorea ternatea* mengandung flavonol, antosianidin, flavanol, dan flavon. flavanol dijumpai dalam bentuk glikon yaitu flavonol glikosida yang merupakan flavonoid paling banyak pada CTE. Kandungan terbanyak dari flavonol glikosida adalah kaempferol 3-glikosida, sisanya mengandung kuersetin, dan mirisetin [11].

Tabel 4. Hasil Skrining fitokimia CTE

Senyawa	Hasil
Fenol	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	+
Kuinon	+
Steroid/ triterpenoid	+

Antosianin merupakan bentuk glikon dari antosianidin yang ditandai dengan warnac biru pekat namun antosianin bukanlah flavonoid yang paling banyak di dalam CTE [11]. Jenis antosianin dalam CTE adalah antosianin terpoliasilasi yang memiliki lebih dari dua gugus asil dengan delfinidin sebagai aglikonnya menjadikan antioksidan CTE memiliki sifat kestabilan lebih tinggi karena kemampuannya menyumbang hidrogen kepada radikal dan membantu mengakhiri reaksi radikal berantai [12]. Disamping sebagai antioksidan, antosianidin juga bekerja sebagai anti inflamasi [13].

Secara umum triterpenoid memiliki aktivitas inflamasi yang diperankan oleh taraxerol [14],[15]. Disamping itu adanya kandungan tokoferol dalam *Clitorea ternatea* telah dibuktikan melindungi membran sel terhadap radikal lipida reaktif [16]. Senyawa tersebut merupakan antioksidan yang mampu berperan dalam menghambat stres oksidatif maupun proses inflamasi [17]. Sinergi dari senyawa - senyawa fitokimia yang terkandung dalam CTE sangat memungkinkan untuk menghambat proses penuaan sehingga dapat dikembangkan pula sebagai sediaan kosmetik *anti aging* [18],[19]. . Meskipun demikian kendala yang dihadapi adalah *Clitorea ternatea* sangat rentan terhadap perubahan lingkungan dan pengaruh kimiawi

Hasil Pemeriksaan Mutu Ekstrak Etanol Bunga Telang

Hasil uji penetapan parameter mutu spesifik dan non spesifik CTE ditunjukkan pada tabel 5. Hasil pemerian CTE secara organoleptik berupa ekstrak kental, berwarna biru pekat, berbau khas dan rasa pahit. Kadar sari larut air dan larut etanol yang diperoleh memenuhi persyaratan yang telah tertera di Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat dan Farmakope Herbal Indonesia. Penetapan kadar senyawa terlarut dalam pelarut air dan etanol bertujuan untuk mengetahui banyaknya metabolit sekunder yang bersifat polar maupun non polar (larut etanol). Hasil yang diperoleh untuk kadar senyawa larut dalam air sebesar 75,86% sedangkan yang larut dalam etanol sebesar 16,29%. Hal ini menunjukkan senyawa polar yang terkandung dalam CTE lebih banyak dibanding dengan senyawa semi polar.

Tabel 5. Hasil uji parameter mutu spesifik CTE

Parameter Uji	Jenis	Evaluasi	Hasil	Depkes FHI [1, 8]
Parameter Spesifik	Organoleptik	Bentuk	Ekstrak kental	
		Warna	Biru tua	
		Bau	Minimal	
		Rasa	Pahit	
	Kadar senyawa larut air	%	75,86	≥16%
Kadar senyawa larut etanol	%	16,29	≥4%	
Kadar air	%	18,65		

Penetapan kadar air CTE menunjukkan hasil 18,65%, menurut Voight dalam teknologi farmasi, kadar air pada ekstrak kental sebesar 5 – 30%. Sedangkan menurut standar penetapan mutu ekstrak dari BPOM RI kadar air pada ekstrak adalah sebesar 10% [20]. Hal tersebut untuk menjamin kestabilan ekstrak dalam jangka waktu yang lebih panjang sehingga aktivitas biologi dari ekstrak tetap baik selama dalam masa penyimpanan. Kadar air tergantung pada waktu pengeringan simplisia, teknik pengeringan dengan diangin – anginkan tetap harus dipastikan benar – benar kering. Semakin kering maka semakin kecil kadar airnya. Semakin tinggi kadar air, maka akan semakin mudah untuk ditumbuhi jamur, kapang atau mikroba lainnya. Hal tersebut akan menyebabkan ekstrak mengalami perubahan sehingga mempengaruhi kualitas ekstrak. Untuk menghadapi masalah tingginya kadar air dapat dilakukan beberapa perlakuan diantaranya sebelum digunakan untuk suatu produk, CTE perlu diuapkan kembali untuk mengurangi kadar airnya.

Hasil uji cemaran mikroba angka lempeng total (ALT) sebesar ≤ 10 CFU/gr dan angka kapang khamir (AKK) sebesar ≤ 10 CFU/gr. Hasil tersebut memenuhi persyaratan yang terdapat pada monografi BPOM dimana ALT tidak boleh lebih dari 1×10^4 dan AKK tidak boleh lebih dari 1×10^3 , sehingga ekstrak dinyatakan aman digunakan sebagai bahan sediaan dan dapat disimpan dalam waktu jangka panjang sesuai dengan tata cara penyimpanan ekstrak yang benar [20].

Hasil uji penetapan cemaran logam berat baik kadar logam arsen (As), kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada CTE menunjukkan hasil logam – logam berat tersebut tidak terdeteksi. Sedangkan hasil pemeriksaan merkuri terdeteksi sebesar 0,007 ppm. Nilai

tersebut masih memenuhi persyaratan mutu sesuai dengan peraturan BPOM nomor 12 tahun 2014 dimana kandungan merkuri tidak boleh melebihi tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1bpj) [20]. Dengan demikian CTE memenuhi persyaratan keamanan bahan dari cemaran logam berat, sehingga dapat digunakan sebagai bahan sediaan karena aman bagi tubuh.

4. Kesimpulan

Ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea*) memenuhi parameter mutu spesifik dan non-spesifik sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Farmakope Herbal Indonesia dan Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku dalam industri farmasi dan kosmetik. Studi lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi stabilitas jangka panjang dan efektivitas biologisnya dalam formulasi produk.

Referensi

- [1] Departemen Kesehatan RI, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat*, vol. 1. Departemen Kesehatan RI, 2000, pp. 10-11.
- [2] Fatimawali, J. B. Kepel, and B. W. Kepel, "Standarisasi parameter spesifik dan nonspesifik ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia Purpurata* K. Schum) sebagai obat antibakteri," *J. e-Biomedik*, vol. 8, no. 1, pp. 63-67, 2020.
- [3] A. Burhan, A. Rahim, and Regina, "Standardisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlintera elatior* (Jack) R. M. Smith)," *J. Pharm. Med. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 21-24, 2016.
- [4] T. N. M. Tuan Putra, M. K. Zainol, N. S. Mohdisa, and N. Mohdmaidin, "Chemical characterization of ethanolic extract of butterfly pea flower (*Clitoria ternatea*)," *Food Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 127-134, 2021. [Online]. Available: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(4\).634](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(4).634)
- [5] N. F. Jaafar, M. E. Ramli, and R. M. Salleh, "Optimum extraction condition of *Clitoria ternatea* flower on antioxidant activities, total phenolic, total flavonoid and total anthocyanin contents," *Trop. Life Sci. Res.*, vol. 31, no. 2, pp. 1-17, 2020.
- [6] N. Kamkaen and J. M. Wilkinson, "The antioxidant activity of *Clitoria ternatea* flower petal extracts and eye gel," *J. Pharm. Res.*, pp. 28-30, 2009.
- [7] M. B. Lijon, N. S. Meghla, E. Jahedi, M. A. Rahman, and I. Hossain, "Phytochemistry and pharmacological activities of *Clitoria ternatea*," *Int. J. Nat. Soc. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 1-10, 2017.
- [8] Kementerian Kesehatan RI, *Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2022, pp. 1-236.
- [9] N. R. Farnsworth, "Biological and phytochemical screening of plants," *J. Pharm. Sci.*, vol. 55, no. 3, pp. 225-276, 1966. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1002/jps.2600550302>
- [10] Departemen Kesehatan RI, *Materia Medika Indonesia (Jilid V)*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989.
- [11] S. E. Goh, P. J. Kwong, C. L. Ng, W. J. Ng, and K. Y. Ee, "Antioxidant-rich *Clitoria ternatea* L. flower and its benefits in improving murine reproductive performance," *Food Sci. Technol.*, vol. 2061, pp. 1-7, 2021.
- [12] N. Kamkaen and J. M. Wilkinson, "The antioxidant activity of *Clitoria ternatea* flower petal extracts and eye gel," *J. Pharm. Res.*, pp. 28-30, 2009.

- [13] T. N. M. Tuan Putra, M. K. Zainol, N. S. Mohdisa, and N. Mohdmaidin, "Chemical characterization of ethanolic extract of butterfly pea flower (*Clitoria ternatea*)," *Food Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 127-134, 2021. [Online]. Available: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(4\).634](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(4).634)
- [14] K. P. Swathi, S. Jayaram, D. Sugumar, and E. Rymbai, "Evaluation of anti-inflammatory and anti-arthritic property of ethanolic extract of *Clitoria ternatea*," *Chin. Herb. Med.*, vol. 13, no. 2, pp. 243-249, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.chmed.2021.04.004>
- [15] N. F. Ramadhani et al., "*Clitoria ternatea* ethanol extract antibacterial and anti-inflammatory ability towards peri-implantitis biomarkers: An in vitro and in silico study," *J. Int. Dent. Med. Res.*, vol. 16, no. 3, pp. 1038-1049, 2023.
- [16] N. F. Jaafar, M. E. Ramli, and R. M. Salleh, "Optimum extraction condition of *Clitoria ternatea* flower on antioxidant activities, total phenolic, total flavonoid and total anthocyanin contents," *Trop. Life Sci. Res.*, vol. 31, no. 2, pp. 1-17, 2020.
- [17] N. Jamil, M. Naquiuddin, M. Zairi, A. Nur, M. Nasim, and F. Pa, "Influences of environmental conditions to phytoconstituents in *Clitoria ternatea* (Butterfly Pea Flower)," *J. Plant Sci.*, 2019.
- [18] E. J. Jeyaraj, "Extraction methods of butterfly pea (*Clitoria ternatea*) flower and biological activities of its phytochemicals," *J. Food Sci. Technol.*, 2020.
- [19] T. N. Pham, T. D. Lam, M. T. Nguyen, and X. T. Le, "Effect of various factors on extraction efficiency of total anthocyanins from Butterfly pea (*Clitoria ternatea* L. Flowers) in Southern Vietnam," *J. Agric. Food Chem.*, 2019.
- [20] BPOM RI, *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2014.