

Potensi Daun dan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Antioksidan

Anastasia Melin Fitria Wulandari, Faustina Evania Ngai, Corina Febrianti Isabel, Agatha Kania Ugahari Dyatmika, Filisia Putri Rosari, Dewi Setyaningsih, Florentinus Dika Octa Riswanto*

Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

Abstrak

Indonesia merupakan negara dengan berbagai macam tanaman tradisional yang berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pengobatan. Tanaman telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan salah satu tanaman yang mulai dikembangkan sebagai pengobatan. Bagian tanaman telang yang sering digunakan adalah daun dan bunga. Daun dan bunga telang mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, di antaranya fenolik, flavonoid, antosianin, dan tanin. Aktivitas antioksidan dapat diuji secara *in vitro* dengan beberapa metode seperti DPPH, ORAC, dan FRAP. Berdasarkan hasil tinjauan pustaka diketahui bahwa daun dan bunga telang memiliki aktivitas antioksidan dan tidak menunjukkan adanya potensi toksik sehingga relatif aman untuk digunakan.

Kata kunci: tanaman telang, daun dan bunga telang, antioksidan, toksisitas

Abstract

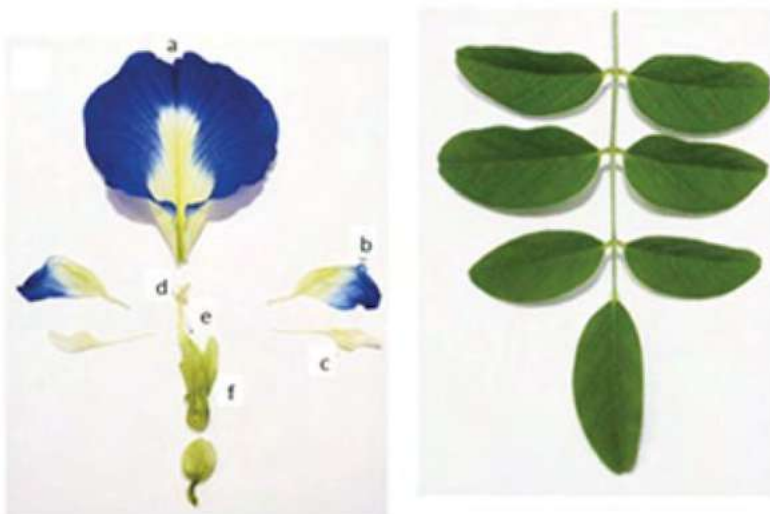
Indonesia has various traditional plants that are potential to be used as medicinal agents. The telang plant (*Clitoria ternatea* L.) has been studied regarding its' potency as a traditional medicine. The parts of the telang plant that are often used are leaves and flowers. Telang leaves and flowers contain several compounds with antioxidant activity including phenolics, flavonoids, anthocyanins, and tannins. Antioxidant activity can be tested using several methods, e.g. DPPH, ORAC, and FRAP. Based on the results of the literature review, it is known that telang leaves and flowers have antioxidant activity and do not show any potential toxicity, therefore they can be considered as safe to be used.

Keywords: telang plant, pea leaves and flowers, antioxidant, toxicity

PENDAHULUAN

Sebagian besar masyarakat di Indonesia saat ini lebih memilih memanfaatkan tanaman tradisional sebagai alternatif dalam mengatasi berbagai masalah kesehatan.¹ Salah satu tanaman yang patut mendapat perhatian adalah tanaman telang atau *Clitoria ternatea* L.² Tanaman telang yang termasuk dalam famili *fabaceae* merupakan tanaman multiguna yang mengandung senyawa bioaktif dan berguna sebagai bahan pengobatan, seperti antidiabetes, antibakteri, pengencer dahak pada penderita asma bronkitis, alergi, rematik, neuroprotektif, hepatoprotektif, antiinflamasi, antikanker, dan antioksidan.^{3,4,5} Tanaman telang memiliki aktivitas sebagai antioksidan khususnya bagian

daun dan bunga telang yang bertindak sebagai penangkal radikal, menghambat peroksidasi lipid dan proses mediasi radikal bebas lainnya, maka dari itu mereka dapat melindungi tubuh manusia dari beberapa penyakit yang dikaitkan dengan reaksi radikal.⁶ Berbagai antioksidan *phenolic* seperti *flavonoid*, *tannin*, *coumarin*, *xanthenes*, dan *procyanidines* yang baru ditemukan, telah terbukti menangkal radikal dengan pola *dose-dependent*, sehingga dapat digunakan sebagai terapi untuk patologi radikal bebas.⁷ Berdasarkan latar belakang di atas, tinjauan literatur ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai potensi daun dan bunga telang sebagai antioksidan serta tingkat keamanannya.



Gambar 1. Morfologi bunga (kiri) dan daun (kanan) telang⁶

METODE PENELITIAN

Pencarian literatur melalui Google Scholar, Sci-hub, Pubmed, NCBI, ScienceDirect, Researchgate, Elsevier, dan Springer. Kata kunci "bunga telang"; "daun telang"; "aktivitas antioksidan"; "toksisitas"; "*Clitoria ternatea* L."; "antioxidant"; "antioxidant activity"; "toxicity"; dan "antioxidant assay" digunakan untuk pencarian data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman telang termasuk dalam *family Fabaceae*, *subfamily Papilionoideae*, genus *Clitoria*, species *Clitoria ternatea* L.⁹ Tanaman telang memiliki nama yang berbeda di setiap daerah seperti di Jawa disebut menteleng, kembang teleng; di Sumatera disebut bunga kelentit, bunga biru, bunga telang; di Sulawesi disebut temen raleng, bunga talang; sedangkan di Maluku disebut bisi, seyamagulele.¹⁰ Morfologi bunga berupa warna biru tua yang cerah dengan tanda warna kuning muda, panjang sekitar 4 cm, dan lebar sekitar 3 cm. Beberapa varietas memiliki bunga berwarna putih.¹¹

Morfologi bunga dan daun telang ditunjukkan pada **gambar 1**. Bunga telang (kiri) terdiri dari mahkota bunga yang terdiri dari lima kelopak: satu spanduk (a), dua sayap (b) dan dua lunas (c), benang sari (d), putik (e), dan sepal (f).⁹ Morfologi daun (kanan) berupa daun menyirip sebanyak 5-7 helai dengan bentuk elips dan membulat di ujung daunnya dengan rentang lebar daun sebesar 2,5-5,0 dan 2,0-3,2 cm.^{12,13}

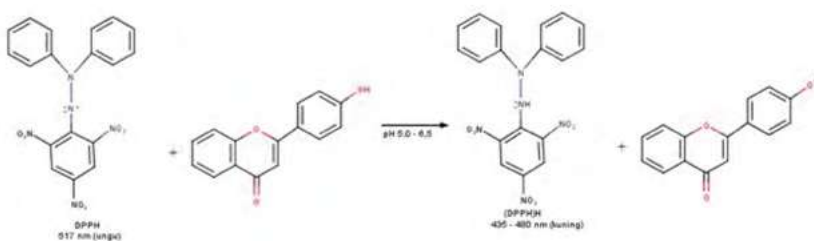
Tanaman telang dapat hidup di berbagai jenis tanah dan dengan pH 5,5-8,9. Selain itu tanaman ini dapat beradaptasi di area tanah liat yang retak berat. Tanaman telang dapat tumbuh di daerah yang banyak terpapar sinar matahari dan sebagian di daerah yang teduh. Tanaman ini dapat ditemukan di daerah dengan curah hujan tinggi maupun kemarau panjang. *Dry stress* menjadi faktor penghambat dalam pertumbuhan populasi, bobot, perkecambahannya, tunas, serta panjang akar.³

Screening fitokimia pada tanaman obat penting dilakukan guna mengidentifikasi senyawa untuk kepentingan terapeutik serta kepentingan industri.¹⁴ Hasil *screening* awal fitokimia menunjukkan bahwa tanaman telang mengandung *tannin*, *phlobatannin*, karbohidrat, *saponin*, *triterpenoid*, *phenol*, *flavonoid*, *flavonoid glycoside*, protein, *alkaloid*, *anthraquinone*, *anthocyanin*, *cardiac glycosides*, *stigmast-4-ene 3,6 dione*, minyak atsiri, dan *steroid*.¹⁵

Bagian dari tanaman telang yaitu daun dan bunganya memiliki konstituen fitokimia. Daun telang memiliki kandungan fitokimia *alkaloid*, *flavonoid*, *steroid*, dan *glycoside*, *3-rutinoside*, *beta-sitosterol*, *3 monoglucoside*, *3-o'rhamnosyl-glucoside*, *3-neohesperidoside*, *kaempferol-3-o'rhamnosyl essential oils*.^{3,16} Bunga telang memiliki kandungan fitokimia *saponin*, *tannin*, *alkaloid*, *glycoside*, *phytosterol*, karbohidrat, *ternatin*, *flavonoid*, *resin*, *anthocyanin*, *triterpenoid*, *saponin*, *phenol*, dan *anthraquinone*.^{3,16,17} Hasil analisis fitokimia secara kualitatif pada penelitian Thakur et al. (2018) menunjukkan bahwa ekstrak daun telang mengandung protein, karbohidrat, resin, *tannin*, *saponin*, *flavonoid*, *alkaloid*, *steroid*, dan *glycoside*.¹⁸

Antioksidan pada tanaman berfungsi untuk melindungi sel-sel tanaman dari kerusakan akibat cahaya tinggi, melalui penyerapan sinar ultraviolet biru-hijau yang akan menghasilkan spesies oksigen reaktif, juga dikenal sebagai ROS (*reactive oxygen species*).¹⁹ Beberapa senyawa dalam tanaman telang yang memiliki aktivitas antioksidan di antaranya *phenolic*, *anthocyanin*, dan *flavonoid*.²⁰

Phenolic sebagai antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektron untuk radikal bebas.²¹ Proses tersebut dinamakan reaksi reduksi oksidasi, karena *phenolic* sebagai pereduksi akan mereduksi radikal bebas yang reaktif menjadi tidak reaktif. Senyawa *phenolic* juga mampu meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan menginduksi sintesis protein antioksidan.²² Reaksi antara radikal DPPH dengan *phenolic* pada bunga telang ditunjukkan pada **gambar 2**.



Gambar 2. Reaksi antara radikal DPPH dengan senyawa *phenolic* dalam bunga telang.²³

Anthocyanin sebagai antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya untuk radikal bebas supaya menjadi stabil.²⁴ *Anthocyanin* adalah pigmen larut air yang paling umum terdapat pada bunga, buah-buahan, dan sayuran.²⁵ Pada bunga telang, *anthocyanin* mampu membentuk warna dan sangat bergantung pada pH sekitarnya, sehingga pemanfaatannya dapat digunakan sebagai pewarna makanan alami.^{26,27}

Aktivitas antioksidan dari *flavonoid* dihasilkan melalui mekanisme di mana *flavonoid* dioksidasi oleh radikal bebas dan menghasilkan radikal yang lebih stabil serta tidak reaktif. *Flavonoid* juga mampu menangkap radikal bebas secara langsung dengan menjadi pendonor hidrogen.²⁸

Metode uji *in vitro* digunakan untuk mengukur efisiensi dari antioksidan alami, baik sebagai senyawa murni atau ekstrak tanaman telah dikembangkan. Literatur terkait aktivitas antioksidan daun dan bunga telang ditunjukkan pada **tabel 1** dan **tabel 2**.

Tabel 1. Daftar publikasi terkait aktivitas antioksidan daun telang (*Clitoria ternatea L.*)²⁹⁻³³

No	Metode Pengujian	Hasil Penelitian	Pustaka
1.	Metode DPPH	Metode DPPH Ekstrak metanol daun telang menunjukkan 61,29%	(Lakshmi et al., 2014)
	Metode radikal hidroksil	Metode radikal hidroksil Efek penangkal radikal hidroksil pada daun telang adalah 41,94%	
	Metode hidrogen peroksida	Metode hidrogen peroksida Efek penangkal radikal pada ekstrak metanol daun telang sebesar 40,09%	
2.	Metode DPPH	Ekstrak metanol daun telang efektif dalam menangkal radikal bebas	(Mukhopadhyay et al., 2012)
3.	Metode FRAP	Hasil absorbansi FRAP tertinggi yaitu pada daun telang 0,588±0,2 mg AAE/100 g DW yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang paling besar	(Jadhav et al., 2018)
4.	Metode DPPH Total aktivitas antioksidan di estimasi dengan metode <i>phosphomolybdenum</i>	Aktivitas penangkap radikal tertinggi diamati pada ekstrak metanol daun bunga biru (94%) dan ekstrak etil asetat daun bunga putih (95%) <i>C. ternatea</i> dengan nilai IC ₅₀ masing-masing 14,31 dan 14,62 g/ml. Aktivitas penangkap radikal terendah diamati pada ekstrak metanol daun bunga putih (59%) dengan nilai IC ₅₀ sebesar 38,06 g/ml.	(Divya et al., 2018)
5.	Metode DPPH Metode FRAP	Kemampuan mereduksi DPPH direpresentasikan sebagai IC ₅₀ yang ditentukan dengan mengevaluasi konsentrasi substrat yang diperlukan untuk kehilangan 50% aktivitas DPPH. Konsentrasi ekstrak dengan pelarut metanol menunjukkan IC ₅₀ tertinggi yaitu 35,5 g/ml. Pada uji FRAP, pengurangan ion besi yang paling optimal ion adalah dengan menggunakan pelarut metanol dengan nilai R ² 0,9838.	(Jayanthi et al., 2021)

Tabel 2. Daftar publikasi terkait aktivitas antioksidan bunga telang (*Clitoria ternatea L.*)^{1,20,23,29,34-41}

No	Metode Pengujian	Hasil Penelitian	Pustaka
1.	Metode DPPH	Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol 80% bunga telang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai sebesar 87,86 ppm.	(Cahyaningsih et al., 2019)
2.	Metode DPPH Metode ORAC	Nilai IC ₅₀ ekstrak bunga telang yang didapat dari uji DPPH adalah 0,47±0,01 mg/ml Nilai IC ₅₀ ekstrak bunga telang yang didapat dari uji ORAC adalah 17,54±0,42 g	(Phrueksanan et al., 2014)
3.	Metode DPPH Metode 2, 2' azino bis (ABTS)	Nilai IC ₅₀ ekstrak bunga telang yang didapat dari uji DPPH adalah 195,5 µg/ml Nilai IC ₅₀ ekstrak bunga telang yang didapat dari uji ABTS adalah 42,9 µg/ml	(Zakaria et al., 2018)
4.	Metode DPPH fotometri	Nilai EC ₅₀ menunjukkan ekstrak memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai 36,5µg/ml.	(Ramaswamy et al., 2011)

5.	Metode DPPH	Nilai IC ₅₀ ekstrak bunga telang adalah 41,36 ± 1,191 µg/mL yang menunjukkan bahwa sampel memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat.	(Andriani and Murtisiwi, 2020)
6.	Metode DPPH	Nilai IC ₅₀ ekstrak bunga telang adalah 92,42; dengan % inhibisi sebesar 57%.	(Niranjan et al., 2020)
7.	Metode DPPH	Nilai IC ₅₀ ekstrak sebesar 37,92 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat.	(Jayanti et al, 2021)
8.	Metode DPPH	Nilai IC ₅₀ adalah >800n.	(Indrianingsih et al., 2021)
9.	Metode DPPH Metode FRAP	Nilai IC ₅₀ adalah (84,15±1,50) g/ml (y=0,0686x+45,017, R2=0,98). Uji FRAP didapatkan hasil daya pereduksi ekstrak bunga telang adalah (0,33 ± 0,01) mmol/mg.	(Iamsaard et al., 2014)
10.	Metode DPPH Metode radikal hidroksil Metode hidrogen peroksida	Ekstrak metanol menunjukkan 58,12% dari aktivitas penangkap radikal maksimum Efek penangkal radikal hidroksil ekstrak bunga telang adalah 37,08%. Efek penangkal radikal pada ekstrak metanol pada ekstrak bunga telang sebesar 32,34%.	(Lakshmi et al., 2014)
11.	Metode DPPH	Aktivitas DPPH <i>radical scavenging assay</i> menunjukkan tingkat tertinggi sebesar 11,97 mg Trolox <i>equivalents</i> /g berat kering bunga.	(Lakshan et al., 2020)
12.	Metode FRAP	Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol bunga telang dari kabupaten Lombok Utara dan Wonosobo memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai 4,19 ppm dan 3,08 ppm	(Rahayu et al., 2021)

Berdasarkan literatur dalam *review* ini, ekstrak daun dan bunga telang digunakan sebagai senyawa uji. Ekstrak didapatkan dengan beberapa metode ekstraksi, di antaranya ekstraksi ultrasonik, maserasi, dekokta, dan soklet. Metode tersebut dapat menghasilkan ekstrak daun dan bunga telang, namun metode maserasi adalah metode yang paling banyak digunakan serta dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa termolabil yang terdapat pada bunga telang.⁴²

Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak tanaman telang dapat dilakukan dengan beberapa uji yaitu uji daya reduksi, uji penangkal *superoxide anion*, uji penangkal radikal hidroksil, uji lipid peroksidasi, uji DPPH dan uji FRAP.^{18,43} Metode *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) adalah metode pengujian yang banyak digunakan untuk mengetahui aktivitas penangkal radikal dari senyawa alam. Pada metode DPPH, senyawa aktif pada ekstrak tanaman akan berinteraksi dengan DPPH, baik mentransfer elektron maupun atom hidrogen ke DPPH dan menetralkan sifat radikal bebas yang stabil pada suhu kamar. Pengujian DPPH merupakan pengujian yang mudah dan cepat dalam mengevaluasi aktivitas antioksidan secara spektrofotometri, sehingga dapat digunakan untuk menguji beberapa produk sekaligus.^{29,44}

Metode *oxygen radical absorbance capacity* (ORAC) merupakan metode uji antioksidan yang dilakukan dengan cara mengukur kapasitas antioksidan terhadap radikal peroksil yang dihasilkan oleh dekomposisi termal AAPH pada temperatur 37°C.⁴⁵ Metode *ferric reducing antioxidant power* (FRAP) merupakan metode uji antioksidan yang dilakukan dengan cara mengukur potensi reduksi antioksidan untuk bereaksi pada kompleks *ferric tripyridyl triazine* (Fe³⁺-TPTZ) dan menghasilkan warna biru bentuk *ferrous* yang dapat dideteksi pada absorbansi 593 nm.³¹

Penelitian yang telah dilakukan berfokus pada efek perlindungan yang diberikan oleh tanaman telang, baik daun maupun bunga, di bawah kondisi stres oksidatif. Stres oksidatif adalah faktor penyebab utama yang mendasari patogenesis beberapa kondisi penyakit.⁴⁶ Secara ilmiah, tanaman telang memvalidasi dan memperkuat dalam persiapan bantuan obat untuk memerangi spektrum luas penyakit yang timbul akibat stres oksidatif.⁴⁷

Masyarakat secara umum menggunakan daun dan bunga telang sebagai teh dengan cara direndam, diseduh, atau direbus.⁴⁸ Cara tersebut termasuk dalam metode ekstraksi yang digunakan dalam preparasi ekstrak daun dan bunga telang. Berdasarkan penelitian dalam **tabel 1**,

diketahui bahwa ekstrak yang dihasilkan terbukti memiliki aktivitas antioksidan.

Daun dan bunga telang yang digunakan dalam pengobatan tradisional diduga memiliki toksisitas yang relatif rendah. Akan tetapi, penelitian terbaru mengungkapkan bahwa banyak tanaman yang digunakan sebagai makanan atau obat tradisional menunjukkan efek toksik dalam uji *in vitro*. Hal ini menimbulkan kekhawatiran tentang potensi toksisitas yang dihasilkan dari penggunaan tanaman telang oleh konsumen. Oleh karena itu, Kamilla, et al. (2012) melakukan penelitian untuk menilai keamanan daun dan bunga telang. Penelitian ini berupa uji toksisitas ekstrak metanol daun telang yang diberikan pada mencit secara oral dengan dosis 2000 mg/kg BB dan hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak toksik.⁴⁹ Penelitian oleh Srichaikul (2018) menggunakan ekstrak bunga telang yang diberikan pada tikus Wistar dan tikus Wistar albino secara oral dengan dosis 2000 mg/kg BB juga menunjukkan hasil tidak toksik.⁵⁰ Uji sitotoksik yang dilakukan oleh Ramaswamy et al. (2011) pada ekstrak etanol menunjukkan aktivitas sitotoksik yang kuat dalam metode eksklusi pewarna *trypan blue* menggunakan *cell line* DLA dengan nilai EC_{50} 305 µg/ml.³⁶

KESIMPULAN

Tanaman telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tanaman yang memberikan banyak manfaat, salah satunya karena aktivitas antioksidan yang dimilikinya. Daun dan bunga telang menjadi bagian yang paling banyak dimanfaatkan dalam penggunaannya, terutama untuk mendapatkan manfaat sebagai antioksidan karena adanya kandungan *phenolic*, *anthocyanin*, *flavonoid*, dan *tannin* di dalamnya. Metode uji antioksidan DPPH, FRAP, ORAC, menunjukkan bahwa daun dan bunga telang terbukti memiliki aktivitas antioksidan. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat kandungan antioksidan yang terkandung dalam sampel. Selain itu, parameter keamanan menunjukkan bahwa tanaman telang tidak menunjukkan adanya potensi toksisitas sehingga relatif aman untuk digunakan sebagai bahan obat tradisional.

Tanaman telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki potensi untuk diteliti lebih lanjut, khususnya bagian daun dan bunga telang sebagai antioksidan. Maka dari itu, kami mengusulkan hendaknya pada penelitian selanjutnya dapat memperdalam kembali terkait kandungan pada tanaman telang yaitu *phenolic*, *anthocyanin*, *flavonoid*, dan *tannin* ataupun kandungan lain yang ditemukan khususnya pada daun dan bunga telang yang berpotensi sebagai antioksidan karena penelitian mengenai hal tersebut masih terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahayu VD and Susilo. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dari Kabupaten LombokUtara dan Wonosobo Menggunakan Metode Frap. *Journal of Research in Pharmacy* 2021;1(2):1-9.
2. Zingare ML, Zingare PL, and Dubey AK. *Clitoria ternatea* (APARAJITA): A Review of The Antioxidant, Antidiabetic and Hepatoprotective Potentials. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences* 2013;3(1):203-10.
3. Afrianto WF, Tamnge F, and Hasanah LN. Review: A Relation Between Ethnobotany and Bioprospecting of Edible Flower Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*) in Indonesia. *Asian Journal of Ethnobiology* 2020;3(2):51-61.
4. Mehmood A, Ishaq M, Zhao L, Yaqoob S, Safdar B, Nadeem M, et al. Impact of ultrasound and conventional extraction techniques on bioactive compounds and biological activities of blue butterfly pea flower (*Clitoria ternatea* L.). *Ultrasonics Sonochemistry* 2019;51(2019):12-19
5. Styawan AA dan Rohmanti G. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AICI3 Pada Ekstrak Metanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis* 2020;6(2):134-41.
6. Jayachitra A and Padma PR. Antioxidant Potential of *Clitoria ternatea* Leaf Extracts In Vitro. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* 2012;3(4):753-63.
7. Izza N and Tristantini D. The Optimization Of Ultrasonic-Assisted Extraction Of Antioxidant Compounds From Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* L.) By Using Response Surface Methodology. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 2021;743(1):1-13.
8. Oguis GK, Gilding EK, Jackson MA, and Craik DJ. Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*), a Cyclotide-Bearing Plant With Applications in Agriculture and Medicine. *Frontiers In Plant Science* 2019;10(645):1-23.
9. Suarna W and Wijaya MS. Butterfly Pea (*Clitoria ternatea* L. Fabaceae) and Its Morphological Variations in Bali. *Journal of*

- Tropical Biodiversity and Biotechnology 2021;6(2):1-12.
10. Kusuma AD. Potensi Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Obat Pengencer Dahak Herbal Melalui Uji Mukositas. *Risenologi : Jurnal Sains, Teknologi, Sosial, Pendidikan, dan Bahasa* 2019;4(2):65-73.
 11. Chakraborty, Kumar V, Gupta S, Kumar A, Gautam N, and Kumari L. Phytochemical and Pharmacological Aspects of *Clitoria ternatea* - A Review. *Journal of Applied Pharmaceutical Sciences and Research* 2018;1(2):3-9.
 12. Chukwuma EC, Soladoye MO, and Salaam KRPA. Taxonomic value of the leaf micro-morphology and quantitative phytochemistry of *Clitoria ternatea* and *Centrosema pubescens* (*Papilionoideae* , *Fabaceae*). *Phytologia Balcanica* 2014;20(1):3-8.
 13. Jeyaraj EJ, Lim YY, and Choo WS. Extraction Methods of Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*) Flower and Biological Activities of Its phytochemicals. *Journal of Food Science and Technology* 2021;58(6):2054-67.
 14. Budiasih K, Manjula P, Mohan CH, Sreekanth D, Keerthi B, and Devi BP. Phytochemical Analysis of *Clitoria ternatea* Linn., a Valuable Medicinal Plant. *The Journal of Indian Botanical Society*, 2013;92(4):173-8.
 15. Al-snafi AE. Pharmacological Importance of *Clitoria ternatea* – A Review. *IOSR Journal of Pharmacy* 2016;6(3):68-83.
 16. Lijon MB, Meghla NS, Jahedi E, Rahman MA, and Hossain I. Phytochemistry and Pharmacological Activities of *Clitoria ternatea*. *International Journal of Natural and Social Sciences* 2017;4(1):1-10.
 17. Maneesai P, Iampanichakul M, Chaihongsa N, Poasakate A, Potue P, Rattanakanokchai S, et al. Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* linn.) Extract Ameliorates Cardiovascular Dysfunction and Oxidative stress in Nitric Oxide-Deficient Hypertensive Rats. *Antioxidants* 2021;10(523):1-16.
 18. Thakur AV, Ambwani S, Ambwani TK, Ahmad AH, and Rawat DS. Evaluation of Phytochemicals in The Leaf Extract of *Clitoria ternatea* Willd. Through GC-MS Analysis. *Tropical Plant Research* 2018;5(2):200-6.
 19. Ezzudin RM and Rabeta MS. A Potential of Telang Tree (*Clitoria ternatea*) In Human Health. *Food Research* 2018;2(5):415-20.
 20. Cahyaningsih E, Yuda PESK, and Santoso P. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento* 2019;5(1):51-7.
 21. Haile M and Kang WH. Antioxidant Activity, Total Polyphenol, Flavonoid and Tannin Contents of Fermented Green Coffee Beans With Selected Yeasts. *Fermentation* 2019;5(1):1-13.
 22. Walter M and Marchesan E. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Rice. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 2011;54(4):371-7.
 23. Andriani D and Murtiswari L. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia* 2020;17(1):70-6.
 24. Palimbong S and Pariama AS. Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* Linn) sebagai Pewarna pada Produk Tape Ketan. *Jurnal Sains dan Kesehatan* 2020;2(3):228-35.
 25. Chaiyasut C, Sivamaruthi BS, Pengkumsri N, Sirilun S, Peerajan S, Chaiyasut K, et al. Anthocyanin Profile And Its Antioxidant Activity Of Widely Used Fruits , Vegetables , and Flowers in Thailand. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 2016;9(6):218-24.
 26. Apriani S and Pratiwi FD. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Menggunakan Metode DPPH (2,2-Diphenyl 1-1 Picrylhydrazyl). *Jurnal Ilmiah Kohesi* 2020;4(3):149-55.
 27. Jafaar NF, Ramli ME, and Salleh RM. Optimum Extraction Condition of *Clitoria ternatea* Flower on Antioxidant Activities, Total Phenolic, Total Flavonoid, and Total Anthocyanin Contents. *Tropical Life Sciences Research* 2020;31(2):1-17.
 28. Arifin B and Ibrahim S. Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah* 2018;6(1):21-9.
 29. Lakshmi CNDM, Raju BDP, Madhavi TN, and John S. Identification of Bioactive Compounds by FTIR Analysis and In Vitro Antioxidant Activity of *Clitoria ternatea* Leaf and Flower Extracts. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research* 2014;4(09):3894-903.
 30. Mukhopadhyay R, Bhattacharya S, and Moulisla B. In Vitro Free Radical Ccavenging Activity of *Clitoria ternatea* Leaf Extracts. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research* 2012;2(4):206-9.
 31. Jadhav, Deshmukh, and Mahadkar S. Evaluation of Antioxidant Potential of *Clitoria ternatea* L. *International Journal of*

DAFTAR PUSTAKA

- Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 2018;5(2):595-9.
32. Divya A, Anbumalaramathi J, and Sharmili S. Phytochemical Analysis, Antimicrobial and Antioxidant Activity of *Clitoria ternatea* Blue and White Flowered Leaves. *Advances in Research* 2018;14(5):1-13.
 33. Jayanthi MK, Aswathi KA, Krishna KL, and Ramith R. Evaluation of Antioxidant and Diuretic Activities of *Clitoria ternatea* Leaf Extracts In Wistar Albino Rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 2021;11(01):152-7.
 34. Phrueksanan W, Yibchok-anun S, and Adisakwattana S. Protection of *Clitoria ternatea* Flower Petal Extract Against Free Radical-induced Hemolysis and Oxidative Damage In Canine Erythrocytes. *Research in Veterinary Science* 2014;2:1-7.
 35. Zakaria NNA, Okello EJ, Howes M, Birch-Machin MA, and Bowman A. In Vitro Protective Effects of An Aqueous Extract of *Clitoria ternatea* L. Flower Against Hydrogen Peroxide Induced Cytotoxicity and UV induced mtDNA Damage in Human Keratinocytes *Phytother Res* 2018;32(6):1064-72.
 36. Ramaswamy, Varghese D, and Simon. An Investigation on Cytotoxic and Antioxidant Properties of *Clitoria ternatea* L. *International Journal of Drug Discovery* 2011;3(1):74-7.
 37. Niranjana M, Vaishnav V, and Mankar P. In-vitro Analysis of Antioxidant and Antimicrobial Properties of *Garcinia mangostana* L. (pericarp) and *Clitoria ternatea* (Lower). *The Pharma Innovation Journal* 2020;9(3):468-72.
 38. Jayanti, Ulfa D, and Yasir. The Formulation and Physical Evaluation Tests of Ethanol in Telang Flower (*Clitoria ternatea* L.) Extract Losio Form as Antioxidant . *Biomedical Journal of Indonesia* 2021;7(3):488-95.
 39. Indrianingsih AW, Wulanjati MP, Windarsih A, Bhattacharjya DK, Suzuki T, and Katayama T. In Vitro Studies of Antioxidant, Antidiabetic, and Antibacterial Activities of *Theobroma cacao*, *Annona muricata* and *Clitoria ternatea*. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 2021;33:1-8.
 40. Iamsaard S, Burawat J, Kanla P, and Arun S. Antioxidant Activity and Protective Effect of *Clitoria ternatea* Flower Extract On Testicular Damage Induced by Ketoconazole In Rats. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B* 2014;15(6):548-55.
 41. Lakshana SAT, Pathirana CK, Jayanath NY, Abeysekera WPKM, and Abeysekera WKS. Antioxidant and Selected Chemical Properties of The Flowers of Three Different Varieties of Butterfly Pea (*Clitoria ternatea* L.). *Ceylon Journal of Science* 2020;49(2):195.
 42. Angriani L. Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Pewarna Alami Lokal Pada Berbagai Industri Pangan. *Canrea Journal* 2019;2(2):32-7.
 43. Jacob L and Latha MS. In Vitro Antioxidant Activity of *Clitoria ternatea* L. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 2013;3(1):35-9.
 44. Garcia EJ, Cadorn Oldoni TL, de Alencar SM, Reis A, Loguercio AD, Miranda, et al. Antioxidant Activity by DPPH Assay of Potential Solutions to be Applied on Bleached Teeth. *Brazilian Dental Journal* 2021;23(1):22-7.
 45. Xiao F, Xu T, Lu B, and Liu R. Guidelines For Antioxidant Assays For Food Components. *Food Frontiers* 2020;1(1):60-9.
 46. Balachandar and Paramasivam AA. Evaluation of Antioxidant Activity of *Clitoria ternatea* and *Alternanthera sessilis* Plant Extracts Using Model System For Yeast Cells. *African Journal of Basic and Applied Sciences* 2013;5(3):134-8.
 47. Goh SE, Kwong PJ, Ng CL, Ng WJ, and Ee KY. 2021. Antioxidant-rich *Clitoria ternatea* L. Flower and Its Benefits In Improving Murine Reproductive Performance. *Food Science and Technology* 2021;2061:1-7.
 48. Andesa SK, Supriatno, and Hafnati. Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder pada Teh Herbal Kombinasi Telang (*Clitoria ternatea* L.) dan Kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Jurnal Biologi Edukasi* 2020;12(2):105-12.
 49. Kamilla L, Ramanathan S, Sasidharan S, and Mansor SM. Toxicity Evaluation of Methanol Extract of *Clitoria ternatea* L. Leaf. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences* 2012;8(2):33-9.
 50. Srichaikul B. Ultrasonication Extraction, Bioactivity, Antioxidant Activity, Total Flavonoid, Total Phenolic and Antioxidant of *Clitoria ternatea* Linn Flower Extract for Anti-aging Drinks. *Pharmacognosy Magazine* 2018;14(56):322-7.