

## Antioxidant potential of telang flowers (*Clitoria ternatea* L.) as an inhibitor of hyperpigmentation due to ultraviolet exposure

### Potensi antioksidan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai penghambat hiperpigmentasi akibat paparan sinar ultraviolet

Ni Putu Anggun Cipta Rosalita Jelantik, Erna Cahyaningsih\*

Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia

\*Corresponding author: [ernafar08@gmail.com](mailto:ernafar08@gmail.com)

---

#### Abstract

**Background:** Hyperpigmentation is a condition in which increased melanin production causes the formation of dark spots and lesions on the face. Antioxidants are used to reduce melanin production. Telang flowers have an antioxidant potential because it contains anthocyanins and other flavonoids. The potential of telang flowers is important to be recognized as a source of natural antioxidants that inhibit hyper-pigmentation on the skin due to UV exposure.

**Objective:** To learn about the potential of telang flowers (*Clitoria ternatea* L.) as an inhibitor of skin hyperpigmentation due to UV exposure

**Methods:** Data was collected using a systematic review method. The data was obtained from Google Scholar, ScienceDirect, and PubMed databases with the keywords “*Clitoria ternatea* L. antioxidant activity”; “phytochemical analysis of *Clitoria ternatea*”; “traditional use of *Clitoria ternatea* L”; “protective UV effect of *Clitoria ternatea* L.

**Results:** Flavonol glycosides are the most common flavonoids found in telang flowers. Flavonoids exhibit antioxidant properties by counteracting the formation of free radicals caused by UV radiation in the melanin biosynthetic pathway. In addition, flavonoids act as metal chelators on tyrosinase, thereby inactivating tyrosinase during melanogenesis. Telang flowers also have the ability to absorb UV-B and UV-C, playing a role in modulating the protective effect against UVR exposure on the skin.

**Conclusion:** Telang flowers have the potential as an inhibitor of skin hyper-pigmentation due to UV exposure.

**Keywords:** Antioxidant, telang flower, hyper-pigmentation, ultraviolet

#### Intisari

**Latar belakang:** Hiperpigmentasi merupakan keadaan bertambahnya produksi melanin yang menyebabkan terbentuknya lesi dan noda hitam pada wajah. Antioksidan diketahui dapat digunakan untuk mengurangi produksi melanin. Bunga telang memiliki potensi antioksidan, karena terdapat antosianin dan flavonoid lainnya. Potensi bunga telang penting diketahui sebagai sumber antioksidan alami penghambat hiperpigmentasi pada kulit akibat paparan sinar UV.

**Tujuan:** Untuk mempelajari mengenai potensi bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai penghambat hiperpigmentasi kulit akibat paparan sinar UV

**Metode:** Pengumpulan data dilakukan menggunakan basis data Google Scholar, Science Direct dan PubMed dengan kata kunci “*Clitoria ternatea* L. antioxidant activity”; “phytochemical analysis of *Clitoria ternatea*”; “traditional use of *Clitoria ternatea* L”; “protective UV effect of *Clitoria ternatea* L.

**Hasil:** Flavonol glikosida merupakan flavonoid yang paling banyak dijumpai pada bunga telang. Flavonoid menunjukkan sifat antioksidan dengan menangkalkan pembentukan radikal bebas yang disebabkan oleh radiasi UV pada jalur biosintesis melanin. Selain itu, flavonoid bertindak sebagai pengkelat logam pada tirosinase, sehingga menonaktifkan aktivitas tirosinase selama melanogenesis. Bunga telang juga memiliki kemampuan dalam menyerap UV-B dan UV-C yang berperan dalam memodulasi efek perlindungan terhadap paparan UVR pada kulit.

**Kesimpulan:** Bunga telang memiliki potensi sebagai penghambat hiperpigmentasi kulit akibat paparan sinar UV.

**Kata kunci :** Antioksidan, bunga telang, hiperpigmentasi, sinar ultraviolet.

---

## 1. Pendahuluan

Hiperpigmentasi adalah suatu keadaan bertambahnya jumlah melanin pada lapisan kulit yang mengakibatkan perubahan warna kulit menjadi lebih gelap (Syarif, 2011). Hiperpigmentasi terutama terjadi pada area yang terkena paparan sinar matahari kronis yaitu wajah dan leher. Hiperpigmentasi secara umum dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor eksternal dan internal. Faktor internal penyebab hiperpigmentasi adalah faktor hormonal, genetik, ras dan hiperpigmentasi paska inflamasi. Sedangkan faktor eksternal penyebab hiperpigmentasi obat-obatan, kosmetika, bahan kimia dan paparan sinar matahari (Syarif, 2011). Sinar UV dapat memicu proses melanogenesis (pembentukan melanin) pada kulit. Biokatalis yang berperan dalam sintesis melanin adalah enzim tirosinase melalui jalur oksidatif (Park & Yaar, 2012).

Stres oksidatif merupakan hal yang berkontribusi dalam memfasilitasi terjadinya melanogenesis (pembentukan melanin), terutama yang disebabkan oleh paparan kulit terhadap radiasi ultraviolet (UVR) (Nahhas *et al.*, 2019). Bila produksi melanin berlebih dapat mengarah pada terjadinya penumpukkan melanin pada permukaan kulit (hiperpigmentasi) (Park & Yaar, 2012). Lesi dan noda pada wajah yang terbentuk karena hiperpigmentasi dapat menimbulkan perasaan malu, cemas, dan depresi yang menyebabkan pengucilan sosial. Untuk mengurangi pembentukan melanin pada kulit diperlukan bahan untuk menghambat pembentukannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi jumlah melanin pada kulit manusia adalah dengan menggunakan antioksidan (Gazali, 2018). Antioksidan dapat berperan sebagai ROS *scavenger* sehingga menghambat proses hiperpigmentasi (Bernatoniene *et al.*, 2011).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menunda, mencegah atau menghilangkan kerusakan oksidatif pada molekul target (Gulcin, 2020). Kulit yang diberikan tambahan antioksidan telah terbukti memberikan perlindungan tambahan dari kerusakan akibat sinar matahari, memperlambat penuaan kulit, mengurangi peradangan dan pada akhirnya akan memperbaiki penampilan kulit (Uwa, 2017). Antioksidan di luar tubuh dapat diperoleh dalam bentuk sintesis dan alami. Namun, penggunaan antioksidan sintetis yang berlebihan memiliki efek toksik dan karsinogenik pada tubuh manusia (Puspitasari & Sumantri, 2019). Kekhawatiran akan adanya kemungkinan efek samping dari antioksidan sintetis menyebabkan antioksidan alami menjadi alternatif yang perlu dikembangkan.

Efek toksisitas minimal pada kulit dan organ tubuh lain menjadikan kosmetik berbahan herbal mengalami peningkatan popularitas terutama pada kandungan antioksidan.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai antioksidan adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). Bunga telang memiliki potensi antioksidan, karena terdapat kandungan antosianin dan flavonoid lainnya (Chayaratanasin *et al.*, 2015; Miguel, 2011). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa senyawa flavonoid dalam bunga telang terbukti menunjukkan penghambatan radikal bebas yang signifikan dibanding standar asam galat dan kuarsetin (Lakshmi *et al.*, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Andriani & Murtisiwi (2020) menunjukkan bahwa pengujian ekstrak etanol 70% bunga telang dengan metode DPPH pada spektrofotometri UV-Vis, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% bunga telang memiliki nilai IC<sub>50</sub> sangat kuat yaitu sebesar 41,36 µg/mL. Hasil ini merupakan potensi besar pemanfaatan bunga telang sebagai sumber antioksidan sebagai penghambat hiperpigmentasi pada kulit akibat paparan sinar UV. Untuk mempelajari lebih dalam mengenai potensi bunga telang (*C. ternatea* L.) sebagai penghambat hiperpigmentasi kulit akibat paparan sinar UV maka dalam studi ini akan dibahas mengenai kandungan fitokimia, pemanfaatan tradisional dan potensi bunga telang sebagai antioksidan untuk hiperpigmentasi kulit.

## 2. Metode

Pengumpulan data menggunakan basis data Google Scholar, Science Direct dan PubMed. Sumber pustaka yang digunakan adalah berupa hasil penelitian yang telah dipublikasikan tahun 2011-2021 dalam jurnal nasional dan internasional. Pencarian sumber pustaka dilakukan dengan menggunakan kata kunci "*Clitoria ternatea* L. antioxidant activity"; "*phytochemical analysis of Clitoria ternatea*"; "*traditional use of Clitoria ternatea* L"; "*protective UV effect of Clitoria ternatea* L". Jurnal yang didapatkan diskrining kembali dengan kriteria inklusi yaitu 1) artikel menggunakan Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia, 2) jurnal tersedia dalam teks yang lengkap, 3) relevansi jurnal dengan topik artikel review, sedangkan kriteria eksklusi yaitu artikel tidak tersedia dalam teks yang lengkap (*full text*). Literatur yang sesuai kriteria dijabarkan dalam bentuk tabel kemudian dikaji lebih lanjut untuk menarik kesimpulan dengan cara membandingkan sumber pustaka yang berkaitan dengan fokus penelitian dari faktor-faktor yang bersifat umum untuk ditarik kesimpulan yang bersifat khusus.

### 3. Hasil dan pembahasan

#### 3.1 Deskripsi tanaman

Tanaman telang umumnya dikenal sebagai *butterfly pea* merupakan tanaman yang termasuk dalam dari famili *Fabaceae* (Oguis *et al.*, 2019). Meskipun asal usulnya tidak diketahui secara jelas, tanaman telang kemungkinan besar berasal dari Asia. Tanaman ini memiliki daun majemuk dengan pertulangan menyirip ganjil, anak daun berjumlah 5-9 lembar, berwarna hijau dan bertangkai pendek, buah polong, berbentuk pipih memanjang berwarna hijau dan berwarna kecokelatan (Lijon *et al.*, 2017). Bunga tunggal dengan kelopak bunga berwarna hijau, sedangkan mahkota bunga berwarna biru nila dengan warna putih di tengahnya. Tanaman telang dikenali sebagai tumbuhan merambat yang sering ditemukan di pekarangan. Selain bunga ungu, bunga telang juga dapat ditemui dengan warna pink, biru muda dan putih (Budiasih, 2017).



**Gambar 1.** Bunga telang (*C. ternatea* L.)  
Dokumen Pribadi

#### 3.2 Penggunaan tradisional bunga telang (*C. ternatea* L.)

Dalam pengobatan Ayurveda tradisional, bunga telang telah digunakan selama berabad-abad (Lijon *et al.*, 2017). Telang merupakan herbal yang boleh dikatakan istimewa dalam pengobatan tradisional. Khasiat tanaman ini diakui di dalam pengobatan tradisional di berbagai peradaban, terutama Asia dan Amerika. Sejak tahun 1950-an tanaman telang telah menjadi obyek penelitian ilmiah, khususnya untuk mengkonfirmasi manfaatnya sebagaimana yang diklaim dalam pengobatan tradisional (Oguis *et al.*, 2019). Beberapa penggunaan tradisional bunga telang disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Penggunaan tradisional bunga telang

No	Referensi	Kegunaan
1.	(Kaisoon <i>et al.</i> , 2011)	Mencerahkan kulit dan melindungi dari penuaan kulit.
2.	(Zingare <i>et al.</i> , 2013)	Pengobatan gigitan serangga, ular, kalajengking dan untuk pengobatan penyakit kulit di India.
3.	(Kshetrimayum, 2017)	Melancarkan menstruasi, mengobati klorosis dan masalah usus.
4.	(Lijon <i>et al.</i> , 2017)	Meremajakan otak, menyembuhkan gangguan neurologis, meningkatkan dan mempertahankan kecerdasan.
5.	(Harisha & Singh, 2019)	Peremajaan kulit dan digunakan agar kulit berkilau ( <i>skin glow</i> ).

### 3.3 Kandungan fitokimia bunga telang (*C. ternatea L.*)

Bunga telang adalah salah satu dari sumber tanaman dengan kadar polifenol relatif tinggi sehingga potensial memberikan manfaat kesehatan bagi manusia (Marpaung *et al.*, 2013; Rabeta & An Nabil, 2013). Flavonol glikosida merupakan flavonoid yang paling banyak dijumpai pada bunga telang, dan yang paling utama adalah kaempferol 3-glikosida yang kandungannya sekitar 87% total flavonol glikosida (Marpaung, 2020).

**Tabel 2.** Kandungan fitokimia bunga telang

No	Referensi	Pelarut	Kandungan fitokimia
1.	(Manjula <i>et al.</i> , 2013)	Metanol	Alkaloid, flavonoid, tanin, glikosida dan resin
2.	(Nithianantham <i>et al.</i> , 2013)	Metanol	Flavonoid glikosida, seperti rutin, delfidin, kaempferol, quercetin dan malvidin
3.	(Kumar, R. <i>et al.</i> , 2017)	Aseton	Terpenoid, alkaloid, tanin, saponin, flavonoid dan steroid
4.	(Kumar, R. <i>et al.</i> , 2017)	Air	Terpenoid, tanin, flavonoid dan steroid
5.	(Kumar, M. & More, 2019)	Metanol	Alkaloid, tanin, flavonoid, terpenoid dan fenol
6.	(Cahyaningsih <i>et al.</i> , 2019)	Etanol 80%	Flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid
7.	(Nhut <i>et al.</i> , 2019)	Etanol 50%	Antosianin
8.	(Escher <i>et al.</i> , 2020)	Air	Fenol
9.	(Khumairoh <i>et al.</i> , 2020)	Etanol 96% dan etil asetat (1:10)	Flavonoid, tanin dan fenol
10.	(Purwaniati <i>et al.</i> , 2020)	Air	Flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid
11.	(De Morais <i>et al.</i> , 2020)	Methanol acid solution (80% metanol, 19% H <sub>2</sub> O dan 1% hydrochloric acid, v/v/v)	Asam fenolik, stilbenes, flavanol, antosianin, flavonol dan flavanon

Senyawa fenolik merupakan senyawa bahan alam yang cukup luas penggunaannya saat ini. Salah satunya sebagai antioksidan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif, kanker, penuaan dini dan gangguan sistem imun tubuh (Alfian & Susanti, 2012). Adapun kandungan fitokimia dari bunga telang dapat dilihat pada Tabel 2.

### 3.3 Potensi bunga telang sebagai antioksidan untuk hiperpigmentasi kulit

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi jumlah melanin pada kulit manusia adalah dengan menggunakan antioksidan (Gazali, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Huang *et al.* (2012) stres oksidatif terjadi karena pembentukan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) serta spesies oksigen reaktif (ROS) yang berlebihan di kulit. Akibatnya, ROS yang terbentuk akan terakumulasi dan akan memicu proses melanogenesis dengan berinteraksi dengan enzim tirosinase. Oleh karena itu, antioksidan sangat penting dalam mengendalikan dan meminimalkan pembentukan radikal bebas di kulit dengan cara menetralkan serta merangsang degradasi radikal bebas. Bunga telang memiliki potensi antioksidan, karena terdapat kandungan antosianin dan flavonoid lainnya (Chayaratanasin *et al.*, 2015; Miguel, 2011). Adapun beberapa penelitian mengenai aktivitas antioksidan bunga Telang dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Aktivitas antioksidan bunga telang

No	Refrensi	Pelarut	Metode	IC <sub>50</sub> (ppm)	Aktivitas Antioksidan
1.	(Iamsaard <i>et al.</i> , 2014)	Air	DPPH	84,15	Kuat
2.	(Rajamanickam <i>et al.</i> , 2015)	Kloroform	DPPH	132	Sedang
3.	(Rajamanickam <i>et al.</i> , 2015)	Etil asetat	DPPH	107	Sedang
4.	(Rajamanickam <i>et al.</i> , 2015)	Metanol	DPPH	95	Kuat
5.	(Lakshan <i>et al.</i> , 2019)	Air	FRAP	34,71	Kuat
6.	(Andriani & Murtisiwi, 2020; Chayaratanasin <i>et al.</i> , 2015)	Etanol 70%	DPPH	41,36	Kuat
7.	(Chayaratanasin <i>et al.</i> , 2015)	Etanol 80%	DPPH	87,86	Kuat

Menurut Nishisgori (2015), sinar ultraviolet dapat mempengaruhi sel keratinosit dalam proses terbentuknya ROS (*Nitric Oxide* (NO)), serta sitokin dan enzim yang berperan dalam proses inflamasi. Selanjutnya radikal bebas serta sitokin inflamasi ini dapat merangsang keratinosit untuk melepaskan molekul sinyal seperti  $\alpha$ MSH, prostaglandin E2, hormon adrenokortikotropin, dan endothelin-1 yang dapat meningkatkan aktivitas tirosinase. Aktivitas tirosinase yang meningkat dapat menyebabkan peningkatan produksi melanin. Antioksidan dapat menghambat hiperpigmentasi dengan menurunkan regulasi melanogenesis yang diinduksi UV sebelum transkripsi gen tirosinase lebih lanjut. Senyawa fitokimia yang paling umum yang menunjukkan sifat antioksidan dalam pencegahan melanogenesis adalah flavonoid, vitamin C dan vitamin E (Hanif *et al.*, 2020).

Flavonoid dikenal sebagai senyawa alami yang tergolong dalam senyawa polifenol. Senyawa ini dapat dikategorikan menjadi beberapa sub kelompok seperti flavonol, flavon, flavanon, isoflavon, katekin, antosianidin dan kalkon (Hanif *et al.*, 2020). Menurut (Kumar, S. & Pandey, 2013), flavonoid menunjukkan sifat antioksidan dengan menangkalkan pembentukan radikal bebas yang disebabkan oleh radiasi UV pada jalur biosintesis melanin. Selain itu, flavonoid bertindak sebagai pengkelat logam pada tirosinase, sehingga menonaktifkan aktivitas tirosinase selama melanogenesis (pembentukan melanin). Berbagai penelitian telah membuktikan potensi antioksidan yang signifikan dari senyawa bioaktif dari kelompok flavonoid. Penelitian yang dilakukan oleh Nair *et al.* (2015), menggunakan sel makrofag RAW 264,7, fraksi flavonol total dari ekstrak telang mampu menekan ROS yang dihasilkan oleh NADPH oksidase dan mitokondria, sedangkan fraksi antosianin menghambat produksi NO. Selain itu berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zakaria *et al.* (2018) menyatakan bahwa ekstrak bunga telang memiliki kemampuan untuk menyerap UV-B dan UV-C yang berperan dalam memodulasi efek perlindungan terhadap UVR pada kulit. Hasil ini merupakan potensi besar pemanfaatan bunga telang sebagai sumber antioksidan penghambat hiperpigmentasi pada kulit akibat paparan sinar UV.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa bunga telang (*C. ternatea* L.) berpotensi digunakan sebagai sumber antioksidan penghambat hiperpigmentasi pada kulit akibat paparan sinar UV karena bunga telang memiliki kandungan senyawa fitokimia yang berperan sebagai antioksidan dan memiliki kemampuan dalam menyerap UV-B dan UV-C yang berperan dalam memodulasi efek perlindungan terhadap UVR pada kulit.

#### Daftar pustaka

- Alfian, R., & Susanti, H. (2012). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus Sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. *Pharmaciana*, 2(1), 73-77. doi:<http://dx.doi.org/10.12928/pharmaciana.v2i1.655>
- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 70-76. doi:<https://doi.org/10.23917/pharmacon.v17i1.9321>
- Bernatoniene, J., Masteikova, R., Davalgienne, J., Peciura, R., Gauryliene, R., Bernatoniene, R., Chalupova, Z. (2011). Topical Application of *Calendula Officinalis* (L.): Formulation and Evaluation of Hydrophilic Cream with Antioxidant Activity. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(6), 868-877. doi:<https://doi.org/10.5897/JMPR.9001247>

- Budiasih, K. S. (2017). *Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (Clitoria Ternatea)*. Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY, Indonesia. 21(4), 183-188.
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 51-57. doi:<https://doi.org/10.36733/medicamento.v5i1.851>
- Chayaratanasin, P., Barbieri, M. A., Suanpairintr, N., & Adisakwattana, S. (2015). Inhibitory Effect of *Clitoria Ternatea* Flower Petal Extract on Fructose-Induced Protein Glycation and Oxidation-Dependent Damages to Albumin in Vitro. *BMC Complementary Alternative Medicine*, 15(1), 1-9. doi:10.1186/s12906-015-0546-2
- De Morais, J. S., Sant'Ana, A. S., Dantas, A. M., Silva, B. S., Lima, M. S., Borges, G. C., & Magnani, M. (2020). Antioxidant Activity and Bioaccessibility of Phenolic Compounds in White, Red, Blue, Purple, Yellow and Orange Edible Flowers Through A Simulated Intestinal Barrier. *Food Research International*, 131(2020), 109046. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109046>
- Escher, G. B., Marques, M. B., do Carmo, M. A. V., Azevedo, L., Furtado, M. M., Sant'Ana, A. S., Granato, D. (2020). *Clitoria Ternatea* L. Petal Bioactive Compounds Display Antioxidant, Antihemolytic and Antihypertensive Effects, Inhibit A-Amylase and A-Glucosidase Activities and Reduce Human LDL Cholesterol and DNA Induced Oxidation. *Food Research International*, 128(1), 108763. doi:10.1016/j.foodres.2019.108763
- Gazali, M. (2018). Aktivitas Inhibitor Tirosinaserumput Laut Halimeda Spp dari Pesisir Aceh Barat. *Jurnal Perikanan Tropis*, 5(2), 149-159. doi:<https://doi.org/10.35308/jpt.v5i2.1034>
- Gulcin, İ. (2020). Antioxidants and Antioxidant Methods: An Updated Overview. *Archives of Toxicology*, 94(3), 651-715. doi:10.1007/s00204-020-02689-3
- Hanif, N., Al-Shami, A. M. A., Khalid, K. A., & Hadi, H. A. (2020). Plant-Based Skin Lightening Agents: A Review. *The Journal of Phytopharmacology*, 9(1), 54-60. doi:10.31254/phyto.2020.9109
- Harisha, C. B., & Singh, N. P. (2019). *Hand Book of Dry Land Medicinal Plants. Technical Bulletin No: 31*. Maharashtra (India): ICAR-National Institute of Abiotic Stress Management.
- Huang, H.-C., Hsieh, W.-Y., Niu, Y.-L., & Chang, T.-M. (2012). Inhibition of Melanogenesis and Antioxidant Properties of *Magnolia Grandiflora* L. Flower Extract. *BMC Complementary Alternative Medicine*, 12(72), 1-9. doi:<https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-72>
- Iamsaard, S., Burawat, J., Kanla, P., Arun, S., Sukhorum, W., Sripanidkulchai, B., Kondo, H. (2014). Antioxidant Activity and Protective Effect of *Clitoria Ternatea* Flower Extract on Testicular Damage Induced by Ketoconazole in Rats. *Journal of Zhejiang University-Science B*, 15(6), 548-555. doi:10.1631/jzus.B1300299
- Kaisoon, O., Siriamornpun, S., Weerapreeyakul, N., & Meeso, N. (2011). Phenolic Compounds and Antioxidant Activities of Edible Flowers from Thailand. *Journal of Functional Foods*, 3(2), 88-99. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jff.2011.03.002>
- Khumairoh, L., Susilo, J., & Laila Vifta, R. (2020). *Perbedaan Pelarut Etanol 96% dan Etil Asetat pada Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Telang (Clitoria Ternatea L) terhadap Propionibacterium Acnes*. (Skripsi), Farmasi. Universitas Ngudi Waluyo
- Kshetrimayum, B. (2017). *Medicinal Plants and its Therapeutic Uses*. In (pp. 117). doi:<http://doc.doi.org/10.978-1-63278-074-4-075>
- Kumar, M., & More, D. R. (2019). Phytochemical Analysis and Bioactivity of Selected Medicinal Plant of Butterfly-Pea (*Clitoria Ternatea* L.) Used by Kolam Tribe Adjoining Region of Telangana and Maharashtra States. *The Pharma Innovation Journal*, 8(1), 417-421.



- Kumar, R., Kumar, S., & Anju, V. S. (2017). Phytochemical and Antibacterial Activities of Crude Leaf and Root Extracts of Clitoria Ternatea Varieties (Fabaceae). *Journal of Pharmacognosy Phytochemistry*, 6(6), 1104-1108.
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry And Biological Activities Of Flavonoids: An Overview. *The Scientific World Journal*, 2013, 1-16. doi:https://doi.org/10.1155/2013/162750
- Lakshan, S. A. T., Jayanath, N. Y., Abeysekera, W. P. K. M., & Abeysekera, W. K. S. M. (2019). A Commercial Potential Blue Pea (Clitoria Ternatea L.) Flower Extract Incorporated Beverage Having Functional Properties. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2019, 1-13. doi:10.1155/2019/2916914
- Lakshmi, C. N. D., Raju, B. D. P., Madhavi, T., & Sushma, N. J. (2014). Identification of Bioactive Compounds by Ftir Analysis and in Vitro Antioxidant Activity of Clitoria Ternatea Leaf and Flower Extracts. *Indo American Journal of Pharmacy Research*, 4(9), 3894-3903.
- Lijon, M. B., Meghla, N. S., Jahedi, E., Rahman, M. A., & Hossain, I. (2017). Phytochemistry and Pharmacological Activities of Clitoria Ternatea. *International Journal of Natural Social Sciences*, 4(1), 1-10.
- Manjula, P., Mohan, C., Sreekanth, D., Keerthi, B., & Devi, B. P. (2013). Phytochemical Analysis of Clitoria Ternatea Linn., A Valuable Medicinal Plant. *J. Indian Bot. Soc.*, 92(3&4), 173-178.
- Marpaung, A. M. (2020). Tinjauan Manfaat Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.) bagi Kesehatan Manusia. *Journal of Functional Food Nutraceutical*, 1(2), 47-69. doi:10.33555/jffn.v1i2.30
- Marpaung, A. M., Andarwulan, N., & Prangdimurti, E. (2013). The Optimization of Anthocyanin Pigment Extraction from Butterfly Pea (Clitoria Ternatea L.) Petal using Response Surface Methodology. *Acta Horticulturae*, 1011(1011), 205-211. doi:10.17660/actahortic.2013.1011.24
- Miguel, M. G. (2011). Anthocyanins: Antioxidant and/or Anti-Inflammatory Activities. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(6), 7-15.
- Nahas, A. F., Abdel-Malek, Z. A., Kohli, I., Braunberger, T. L., Lim, H. W., & Hamzavi, I. H. (2019). The Potential Role of Antioxidants in Mitigating Skin Hyperpigmentation Resulting from Ultraviolet and Visible Light-Induced Oxidative Stress. *Photodermatology, Photoimmunology Photomedicine*, 35(6), 420-428. doi:10.1111/phpp.12423. Epub 2018 Oct 15
- Nair, V., Bang, W. Y., Schreckinger, E., Andarwulan, N., & Cisneros-Zevallos, L. (2015). Protective Role of Ternatin Anthocyanins and Quercetin Glycosides from Butterfly Pea (Clitoria Ternatea Leguminosae) Blue Flower Petals Against Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammation in Macrophage Cells. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 63(28), 6355-6365. doi:10.1021/acs.jafc.5b00928
- Nhut, P., Nguyen, D. C., Lam, T. D., Van Thinh, P., Le, X. T., Vo, D.-V. N., Bach, L. G. (2019). *Extraction of Anthocyanins from Butterfly Pea (Clitoria Ternatea L. Flowers) in Southern Vietnam: Response Surface Modeling for Optimization of The Operation Conditions*. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 542(1), 012032.
- Nishigori, C. (2015). Current Concept of Photocarcinogenesis. *Photochemical Photobiological Sciences*, 14(9), 1713-1721. doi:10.1039/c5pp00185d
- Nithianantham, K., Ping, K. Y., Latha, L. Y., Jothy, S. L., Darah, I., Chen, Y., Sasidharan, S. (2013). Evaluation of Hepatoprotective Effect of Methanolic Extract of Clitoria Ternatea (Linn.) Flower Against Acetaminophen-Induced Liver Damage. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 3(4), 314-319. doi:10.1016/S2222-1808(13)60075-4

- Oguis, G. K., Gilding, E. K., Jackson, M. A., & Craik, D. J. (2019). Butterfly Pea (*Clitoria Ternatea*), A Cyclotide-Bearing Plant with Applications in Agriculture and Medicine. *Frontiers in Plant Science*, 10, 645. doi:<https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00645>
- Park, H.-Y., & Yaar, M. (2012). Chapter 72. Biology of Melanocytes. In: Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrist BA, Paller AS, Leffell DJ, Wolff K. eds. *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*, 8e. In. New York: McGraw Hill.
- Purwaniati, P., Arif, A. R., & Yuliantini, A. (2020). Analisis Kadar Antosianin Total pada Sediaan Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) dengan Metode pH Diferensial Menggunakan Spektrofotometri Visible. *Jurnal Farmagazine*, 7(1), 18-23. doi:<http://dx.doi.org/10.47653/farm.v7i1.157>
- Puspitasari, A. D., & Sumantri, S. (2019). Aktivitas Antioksidan Perasan Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) dan Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Menggunakan Metode ABTS. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 23(2), 48-51s. doi:<https://doi.org/10.20956/mff.v23i2.6978>
- Rabeta, M. S., & An Nabil, Z. (2013). Total Phenolic Compounds and Scavenging Activity in *Clitoria Ternatea* and *Vitex Negundo* Linn. *International Food Research Journal*, 20(1), 495-500.
- Rajamanickam, M., Kalaivanan, P., & Sivagnanam, I. (2015). Evaluation of Anti-oxidant and Antidiabetic Activity of Flower Extract of *Clitoria ternatea* L. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 5(8), 131-138. doi:10.7324/JAPS.2015.50820
- Syarif, M. W. (2011). *Dermatologi Kosmetik, Edisi ke-2*. Jakarta: FKUI.
- Uwa, L. M. (2017). The Anti-Aging Efficacy of Antioxidants. *Current Trends Biomedical Engineering & Biosciences*, 7(4), 66-68. doi:10.19080/CTBEB.2017.07.555716.
- Zakaria, N., Okello, E., Howes, M. J., Birch-Machin, M., & Bowman, A. (2018). 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. *Phytotherapy Research*, 32(6), 1064-1072. doi:10.1002/ptr.6045
- Zingare, M. L., Zingare, P. L., Dubey, A. K., & Ansari, M. A. (2013). *Clitoria Ternatea* (Aparajita): A Review of The Antioxidant, Antidiabetic and Hepatoprotective Potentials. *International Journal of Pharmacy Biological Sciences*, 3(1), 203-213.