

Identifikasi karakteristik fenotip dan keanekaragaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) di Gowa Sulawesi Selatan

Hajrah^{1*}, Sitti Nurwahida Yanti Putri¹, Musdalifah Musmar¹

¹Program Studi Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Jl. H. M. Yasin Limpo No. 36, Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia. 92118

*E-mail: hajrah.sukri@uin-alauddin.ac.id

Abstrak: Kembang telang (*Clitoria ternatea*) merupakan tanaman multifungsi yang dimanfaatkan sebagai bahan obat, pewarna alami, pangan, dan pakan ternak. Pelestarian variabilitas genetik tanaman ini dapat dilakukan melalui strategi pemanfaatan berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek konservasi dan eksploitasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik fenotipik dan menghitung indeks keanekaragaman *C. ternatea* yang tumbuh di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksploratif. Sampel dikumpulkan secara *purposive* dari beberapa lokasi, kemudian diamati morfologinya meliputi bentuk dan ujung daun, tata letak anak daun, serta warna bunga. Analisis dilakukan secara deskriptif dan menggunakan indeks Shannon-Wiener (H'). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman *C. ternatea* memiliki empat variasi fenotipik, yaitu pada bentuk daun, ujung daun, tata letak anak daun, dan warna bunga. Bentuk daun yang ditemukan meliputi bulat telur dan memanjang; ujung daun terbelah dan meruncing, sedangkan tata letak anak daun terdiri atas 3, 5, dan 7 anak daun. Warna bunga yang teridentifikasi meliputi biru tua, biru muda, dan ungu muda. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 1,147 mengindikasikan tingkat keanekaragaman sedang. Keanekaragaman fenotipik yang ditemukan dapat menjadi dasar bagi program pemuliaan tanaman serta pengembangan produk berbasis sumber daya lokal secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Clitoria ternatea*, fenotipik, indeks Shannon-Wiener, morfologi tanaman, pemuliaan tanaman

Abstract: *Butterfly pea (Clitoria ternatea)* is a multifunctional plant utilized for medicinal purposes, natural dyes, food, and animal feed. The preservation of its genetic variability can be achieved through sustainable utilization strategies that integrate both conservation and exploitation aspects. This study aims to identify the phenotypic characteristics and calculate the diversity index of *C. ternatea* growing in Gowa Regency, South Sulawesi. An exploratory research method was employed. Samples were purposively collected from several locations and observed for morphological traits, including leaf shape and tip, leaflet arrangement, and flower color. Descriptive analysis and the Shannon-Wiener diversity index (H') were used. The results revealed four phenotypic variations in *C. ternatea*, namely leaf shape, leaf tip, leaflet arrangement, and flower color. The observed leaf shapes included ovate and elongated; leaf tips were either split or pointed, while leaflet arrangements consisted of 3, 5, or 7 leaflets. Identified flower colors included dark blue, light blue, and light purple. The Shannon-Wiener diversity index (H') value of 1.147 indicates a moderate level of diversity. The observed phenotypic diversity may serve as a foundation for plant breeding programs and the sustainable development of products based on local resources.

Keywords: *Clitoria ternatea*, phenotype, Shannon-Wiener index, plant morphology, plant breeding

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang terletak di garis khatulistiwa. Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai wilayah yang kaya akan keanekaragaman hayati. Curah hujan yang tinggi, intensitas cahaya matahari yang cukup, dan tanah

Cara Sitasi:

Hajrah, H., Putri, S. W. Y., Musmar, M. (2025). Identifikasi karakteristik fenotip dan keanekaragaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) di Gowa Sulawesi Selatan. *Teknosains: Media Informasi dan Teknologi*, 19(2), 236-241. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v19i2.58948>

Diajukan 3 Juli 2025; Ditinjau 4 Juli 2025; Diterima 30 Juli 2025; Diterbitkan 2 Agustus 2025
Copyright © 2025. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

yang subur memungkinkan berbagai jenis flora tumbuh subur dan melimpah. Pemanfaatan tanaman lokal oleh masyarakat, terutama untuk pangan dan obat-obatan tradisional, telah berlangsung sejak lama karena kemudahan akses, cara pengolahan yang sederhana, serta risiko efek samping yang rendah (Zahara, 2022). Dengan lebih dari 90.000 jenis tumbuhan yang tumbuh, Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia (Fitmawati et al., 2016). Potensi ini telah dimanfaatkan secara luas dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pangan, pengobatan, estetika, adat, dan teknologi lokal. Salah satu tanaman lokal yang memiliki potensi besar dalam konteks tersebut adalah kembang telang (*Clitoria ternatea*).

Kembang telang merupakan tanaman dari famili Leguminosae yang dikenal luas sebagai tanaman hias sekaligus tanaman obat. Bagian bunga tanaman ini dimanfaatkan sebagai pewarna alami makanan karena kandungan antosianinnya, dan secara tradisional digunakan untuk mengobati gangguan mata, telinga, kulit, hingga tumor (Mastuti et al., 2013; Gollen et al., 2018). Selain itu, bagian lain seperti daun dan biji juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan bahan pengobatan tradisional, tidak hanya di Indonesia tetapi juga di negara lain seperti Arab Saudi, Myanmar, dan Madagaskar (Al-Asmari et al., 2014; Marpaung, 2020).

Seiring meningkatnya minat masyarakat terhadap produk berbasis tanaman herbal dan alami, permintaan terhadap kembang telang turut meningkat, baik untuk keperluan estetika, kesehatan, maupun upacara adat. Fenomena ini menjadi peluang sekaligus tantangan dalam pengelolaan sumber daya genetik tanaman lokal. Meskipun manfaat tanaman ini telah banyak dilaporkan, informasi mengenai keanekaragaman fenotipik kembang telang di tingkat lokal, khususnya di Sulawesi Selatan, masih sangat terbatas. Identifikasi karakteristik sumber daya genetik lokal yang memiliki nilai ekonomis dan ekologis merupakan langkah penting dalam memahami variasi fenotipik suatu spesies. Informasi ini dapat menjadi dasar bagi upaya konservasi, pemuliaan tanaman, serta pengembangan produk berbasis potensi lokal.

Berdasarkan uraian latar belakang, dilakukan penelitian yang bertujuan mengidentifikasi karakteristik fenotipik dan menghitung indeks keanekaragaman tanaman *C. ternatea* yang tumbuh di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Hasil identifikasi karakteristik fenotipik dan penghitungan indeks keanekaragaman *Clitoria ternatea* di Kabupaten Gowa memberikan dasar ilmiah bagi upaya pelestarian plasma nutfah lokal, serta membuka peluang untuk pemuliaan tanaman dan pengembangan produk berbasis sumber daya hayati secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2023 di Desa Bontomanai, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa. Metode yang digunakan adalah metode eksploratif dengan melakukan penjelajahan dan pengumpulan tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) dari berbagai lokasi. Penelitian ini terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu pengumpulan sampel secara *purposive* dari beberapa titik lokasi, karakterisasi fenotipik melalui pengamatan dan pencatatan ciri-ciri morfologi tanaman berdasarkan parameter yang telah ditentukan, serta analisis data secara deskriptif untuk mengetahui tingkat variasi antar sampel. Data fenotipik yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan indeks ekologi, khususnya indeks keanekaragaman. Indeks keanekaragaman (H') dihitung berdasarkan rumus Shannon-Wiener untuk menentukan tingkat keragaman jenis tanaman yang diamati.

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

s = Jumlah total kategori (spesies, morfotipe, atau fenotipe yang diamati)

p_i = Proporsi individu dalam kategori ke- i terhadap total populasi

Nilai p_i dihitung dengan rumus: $p_i = \frac{n_i}{N}$

n_i = Jumlah individu dari spesies ke- i

N = Jumlah total individu seluruh kategori

$\ln$ = Logaritma natural (basis e)

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener merujuk Anjani et al. (2020), yaitu:

$H' < 1$, termasuk keanekaragaman tingkat rendah

$H' = 1-3$, termasuk keanekaragaman tingkat sedang

$H' > 3$, termasuk keanekaragaman tingkat tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap karakter fenotipik tanaman *Clitoria ternatea* (kembang telang) di Gowa, Sulawesi Selatan menunjukkan adanya variasi morfologi antar sampel (C1–C4), baik pada bagian vegetatif maupun generatif. Variasi ini mencerminkan potensi keanekaragaman genetik dalam populasi lokal, serta kemungkinan pengaruh faktor lingkungan terhadap ekspresi fenotip tanaman. Berdasarkan pengamatan morfometrik terhadap 4 sampel untuk mengetahui karakteristik fenotip pada populasi tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) di Gowa Sulawesi Selatan maka hasil pengamatan diuraikan pada Tabel 1.

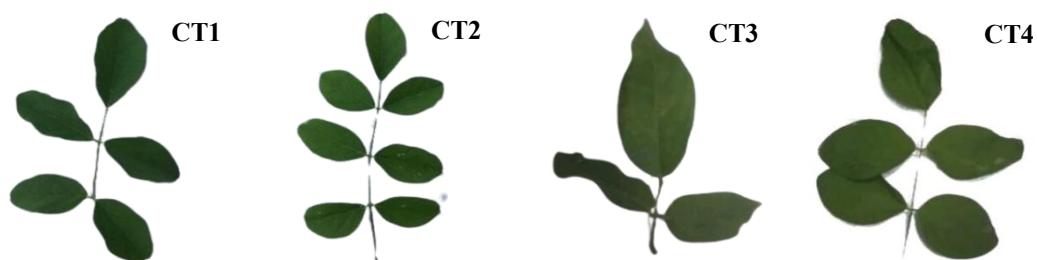
Tabel 1. Karakteristik fenotip *C. ternatea* di Gowa Sulawesi Selatan

Karakteristik fenotip	CT1 (Sampel 1)	CT2 (Sampel 2)	CT3 (Sampel 3)	CT4 (Sampel 4)
Bentuk daun	Bulat telur	Bulat telur	Memanjang	Bulat telur
Tipe daun	Menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip
Tepi daun	Rata	Rata	Rata	Rata
Ujung daun	Terbelah	Terbelah	Meruncing	Terbelah
Tata letak daun	5–7 anak daun	7 anak daun	3 anak daun	5 anak daun
Panjang daun	41 mm	37 mm	55 mm	37 mm
Lebar daun	24 mm	26 mm	21 mm	27 mm
Bentuk bunga	Corong	Corong	Corong	Corong
Warna bunga	Biru tua	Biru muda	Ungu muda	Biru tua
Panjang kelopak	20 mm	17 mm	15 mm	20 mm
Panjang bunga	57 mm	54 mm	25 mm	55 mm
Lebar bunga	43 mm	31 mm	26 mm	35 mm
Panjang benang sari	16 mm	14 mm	14 mm	15 mm
Panjang putik	23 mm	25 mm	20 mm	26 mm
Jumlah putik	1 buah	1 buah	1 buah	1 buah
Jumlah benang sari	8 buah	8 buah	8 buah	8 buah
Bentuk batang	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pengamatan karakter fenotip tanaman *C. ternatea* memiliki beberapa perbedaan yang telah diperoleh

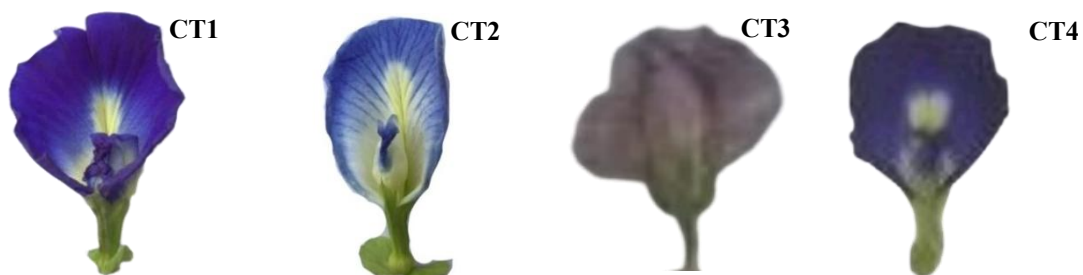
seperti pada bentuk daun, ujung daun, tata letak anak daun dan warna bunga. Daun *C. ternatea* memiliki panjang yang berkisar 30-100 mm serta tata letak daun yang memiliki 3, 5 dan 7 anak daun. Pada bagian ujung daun terdapat ujung daun yang terbelah dan meruncing. Daun memiliki bentuk bulat telur hingga memanjang. Adanya perbedaan bentuk daun dan ujung daun dalam penelitian dapat disebabkan karena adanya pengaruh lingkungan dan genetiknya.

Seluruh sampel memiliki tipe daun menyirip dan tepi daun rata, yang merupakan ciri khas umum dari *C. ternatea* (Raghu et al., 2020). Namun, ditemukan perbedaan pada bentuk daun, panjang, dan lebar daun. Tiga sampel (C1, C2, C4) memiliki bentuk daun bulat telur, sedangkan C3 menunjukkan bentuk memanjang dengan ukuran daun paling besar (55 mm × 21 mm) (Gambar 1). Variasi ini bisa diakibatkan oleh diferensiasi genetik maupun adaptasi terhadap kondisi mikrohabitat (Sari et al., 2018). Panjang dan lebar daun yang berbeda memengaruhi luas permukaan daun dan kemungkinan efisiensi fotosintesis, terutama dalam menghadapi intensitas cahaya yang bervariasi. Tata letak anak daun juga bervariasi, mulai dari tiga hingga tujuh anak daun. Hal ini sejalan dengan laporan oleh Gupta et al. (2016) yang menyatakan bahwa variasi jumlah anak daun pada *C. ternatea* sering ditemukan dalam budidaya alami dan semi-alami.



Gambar 1. Variasi daun *Clitoria ternatea* (a) CT1: sampel 1, (b) CT2: sampel 2, (c) CT3: sampel 3, dan (d) CT4: sampel 4

Keanekaragaman morfologis yang diamati menunjukkan bahwa populasi *C. ternatea* di Gowa memiliki potensi sebagai sumber daya genetik untuk pemuliaan tanaman herbal. Variasi warna dan ukuran bunga dapat dimanfaatkan dalam pengembangan varietas unggul yang memiliki nilai estetika dan kandungan metabolit sekunder yang tinggi, terutama antosianin yang digunakan dalam industri farmasi dan makanan alami (Jain et al., 2012).



Gambar 2. Variasi bunga *Clitoria ternatea* (a) CT1: sampel 1, (b) CT2: sampel 2, (c) CT3: sampel 3, dan (d) CT4: sampel 4

Pada bagian bunga *C. ternatea* telah didapatkan 3 variasi warna bunga diantaranya yaitu biru tua, biru muda dan ungu muda (Gambar 2). Variasi pada warna bunga tanaman *C. ternatea* ini juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh (Suarna & Wijaya,

2021) menemukan adanya 4 variasi warna bunga yaitu putih, ungu muda, biru muda, dan biru tua pada corolla normal dan multilayer. Benang sari yang terdapat pada bunga *C. ternatea* terletak disekitar putik dan bersoliter.

Pada bagian kelopak bunga tidak menunjukkan adanya variasi. Kelopak terdiri dari lima sepal yang adnate dari pangkal ke tengah (partitus) yang memiliki warna hijau dan akan membentuk calyx tube. Pada daerah yang cenderung kering maka warna sepal umumnya berwarna keunguan atau kemerahan. Variasi warna daun *C. ternatea* pada penelitian ini diduga berhubungan dengan faktor genetik. Ukuran bunga pada *C. ternatea* juga memiliki ukuran yang berbeda-beda sehingga akan berpengaruh terhadap keanekaragamannya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ulimaz et al. (2020) bahwa *C. ternatea* memiliki karakter bentuk bunga dan lebar bunga yang sangat berpengaruh sehingga keanekaragamannya berpengaruh secara signifikan.

Pada penelitian ini juga dilakukan analisis indeks keanekaragaman. Analisis indeks keanekaragaman dilakukan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan hasil dari sampel yang diteliti. Berdasarkan hasil pengamatan, tanaman *C. ternatea* memiliki nilai H' dengan nilai sebesar 1,147 karena H' berada pada rentang nilai 1-3 sehingga tingkat keanekaragaman yang dimiliki masuk dalam kategori sedang (Tabel 2). Faktor lingkungan seperti jenis tanah, iklim mikro, serta pola budidaya yang homogen juga dapat berkontribusi terhadap rendahnya variasi morfologi yang diamati.

Tabel 2. Indeks keanekaragaman *C. ternatea* di Gowa Sulawesi Selatan

Jenis	Jumlah	pi	ln pi	pi ln pi	H'
CT1	34	0.447	-0.804	-0.360	1.147
CT2	3	0.039	-3.232	-0.128	
CT3	12	0.158	-1.846	-0.291	
CT4	27	0.355	-1.035	-0.368	
Jumlah	76	1.000	-6.917	-1.147	

Menurut Baderan et al. (2021), indeks keanekaragaman memiliki manfaat terbaik dalam membandingkan komunitas-komunitas, seperti mempelajari berbagai dampak atau gangguan faktor-faktor lingkungan maupun abiotik. Hal ini berdasarkan kondisi bahwa terdapat banyak jenis tanaman pada sebuah komunitas sehingga akan semakin stabil kondisi komunitas tersebut dan semakin tinggi pula diversitas jenis tanamannya. Jika memiliki jumlah yang sedikit berarti komunitas tersebut hanya didominasi oleh satu atau sedikit jenis.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) yang diamati di Gowa Sulawesi Selatan memiliki 4 variasi yaitu pada bentuk daun, ujung daun, tata letak anak daun dan warna bunga. Pada daun memiliki bentuk bulat telur dan memanjang, ujung daun terbelah dan meruncing serta memiliki tata letak daun 3, 5 dan 7 anakan. Warna bunga diantaranya yaitu biru tua, biru muda dan ungu muda. Adapun nilai indeks keanekaragaman memiliki nilai sebesar 1,147 sehingga tingkat keanekaragaman yang dimiliki masuk dalam kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Asmari, A. K., Al-Elaiwi, A. M., Athar, M. T., Tariq, M., Al Eid, A., & Al-Asmary, S. M. (2014). A review of hepatoprotective plants used in Saudi traditional medicine. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014 (890842), 1-22. <https://doi.org/10.1155/2014/890842>.

- Anjani, W., Umam, A. H., & Anhar, A. (2022). Keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan vegetasi hutan pada Taman Hutan Raya Lae Kombih, Kecamatan Penanggalan, Kota Subulussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 770-778. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.20136>.
- Baderan, D. W. K., Rahim, S., Angio, M., & Bin Salim, A. I. (2021). Keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan spesies tumbuhan dari geosite potensial Benteng Otanaha sebagai rintisan pengembangan geopark Provinsi Gorontalo. *Jurnal Biologi*, 14(2), 264-274.
- Defiani, M. R., & Kriswiyanti, E. (2019). Keanekaragaman flora di Desa Pekraman Mincidan, Klungkung, Bali untuk penunjang ekowisata. *Simbiosis*, 7(1), 14-21. <https://doi.org/10.24843/JSIMBIOSIS.2019.v07.i01.p04>.
- Fitmawati, F., Irawan, Y. R., & Fatonah, S. (2016). *Tanaman obat pekarangan berbasis pengetahuan tumbuhan obat masyarakat asli Riau*. Pekanbaru: UNRI Press.
- Gollen, B., Mehla, J., & Gupta, P. (2018). *Clitoria ternatea* Linn.: A herb with potential pharmacological activities: Future prospects as therapeutic herbal medicine. *Journal of Pharmacological Reports*, 3(1), 1-8.
- Gupta, R., Jaiswal, P., & Meena, R. K. (2016). Genetic diversity and morphological characterization of butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.) accessions under rainfed conditions. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 86(3), 398-402. <https://doi.org/10.15575/37117>.
- Haryanti, E. S., Diba, F., & Wahdina. (2015). Etnobotani tumbuhan berguna oleh masyarakat sekitar kawasan KPH model Kapuas Hulu. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(3), 434-445. <https://doi.org/10.26418/jhl.v3i3.11370>.
- Jain, A., Jain, A., & Jain, R. (2012). *Clitoria ternatea* Linn: A review of its phytochemical and pharmacological profile. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5(3), 5-8.
- Kosai, P., et al. (2015). Review on ethnomedicinal uses of memory boosting herb, butterfly pea, *Clitoria ternatea*. *Journal of Natural Remedies*, 15(2), 71-76. <http://dx.doi.org/10.18311/jnr/2015/480>.
- Marpaung, A. M. (2020). Tinjauan manfaat kembang telang (*Clitoria ternatea* L.) bagi kesehatan manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 1(2), 47-69. <https://doi.org/10.33555/jffn.v1i2.30>
- Mastuti, E., Frianiangrum, G., & Andika, Y. (2013). Ekstraksi dan uji kestabilan warna pigmen antosianin dari kembang telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai bahan pewarna makanan. Paper presented at *Simposium Nasional RAPI XII - 2013 FT UMS*, Surakarta, Indonesia.
- Paramita, L. R., Sang, M. S., & Gede Arya, I. N. (2017). Identifikasi tanaman obat-obatan sebagai elemen lunak lansekap di Kecamatan Kediri, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. *E-Jurnal Arsitektur Lansekap*, 3(2), 117-126. <https://doi.org/10.24843/jal.2017.v03.i02.p01>.
- Purba, E. C. (2020). Kembang telang (*Clitoria ternatea* L.): Pemanfaatan dan bioaktivitas. *Jurnal EduMatSains*, 4(2), 111-124.
- Putri, A. I., & Dharmono. (2018). Keanekaragaman genus tumbuhan dari famili Fabaceae di kawasan hutan pantai Tabanio Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 3(1), 209-213.
- Raghu, A. V., Geetha, K. N., & Sivaraj, N. (2020). Characterization and evaluation of *Clitoria ternatea* L. (Butterfly pea) germplasm. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(4), 317-321.
- Sari, N. L., Nasution, M., & Anwar, S. (2018). Analisis keragaman morfologi dan kekerabatan genetik tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea* L.) berdasarkan karakter morfologi di Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi*, 6(1), 1-8.
- Suarna, I. W., & Wijaya, I. M. S. (2021). Butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.: Fabaceae) and its morphological variations in Bali. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 6(2), 1-12. <https://doi.org/10.22146/jtbb.63013>.
- Suganda, T., & Adhi, R. (2017). Uji pendahuluan efek fungisida bunga kembang telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* penyebab penyakit moler pada bawang merah. *Jurnal Agrikultura*, 28(3), 136-140. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i3.15746>.
- Tabeo, D. F., Nurlina, I., & Arsa, W. N. (2019). Etnobotani suku Togian di Pulau Malenge Kecamatan Talatako, Kabupaten Tojo Una-Una, Sulawesi Tengah. *Biocolebes*, 13(1), 30-33.
- Ulimaz, T. A., Ustari, D., Aziza, V., Suganda, T., Concibido, V., Levita, J., & Karuniawan, A. (2020). Keragaman genetik kembang telang (*Clitoria ternatea*) asal Indonesia berdasarkan karakter bunga dan komponen hasil pada dua lahan berbeda. *Jurnal AgroBiogen*, 16(1), 1-6.
- Wahyuni, N. L. D. A., Cora, T. I. R., & Sukarya, I. W. (2019). The unity color of kembang telang. *Karya Ilmiah ISI Denpasar*, 1-10.
- Zahara, M. (2022). Ulasan singkat: Deskripsi tunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan manfaatnya. *Jurnal Pendidikan Sains & Biologi*, 9(2), 719-728. <https://doi.org/10.33059/jj.v9i2.6509>.