

Hawari · B. Pujiasmanto · E. Triharyanto

Morfologi dan kandungan flavonoid total bunga telang di berbagai ketinggian tempat tumbuh berbeda

Sari. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L) merupakan salah satu tanaman leguminoceae yang memiliki manfaat farmakologis, namun sebagian besar pemanenannya berasal dari alam dan belum dibudidayakan secara luas. Oleh karena itu, perlu diadakan suatu penelitian spesifik terkait morfologi dan kandungan flavonoid bunga telang untuk dijadikan tanaman budidaya serta mengkaji kesesuaian lingkungan untuk budidayanya. Tujuan riset ini untuk mengkaji karakter morfologi dan kandungan flavonoid bunga telang di berbagai ketinggian. Survei dilaksanakan di lokasi berbeda, yaitu dataran rendah (Karangasem, Jeyengan, dan Purwosari) dan dataran tinggi Ngargoyoso, mulai bulan Februari sampai April 2021. Lokasi survei dipilih dengan metode acak memihak (*purpose random sampling*) melalui pendekatan pra-survei dimana tumbuhan tersebut bisa ditemukan. Pengujian kadar flavonoid dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Tawangmangu. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan morfologi bunga telang di dataran rendah dan dataran tinggi. Karakteristik morfologi yang berbeda terletak pada panjang dan lebar daun, bentuk daun, panjang polong, dan jumlah biji per polong. Kandungan flavonoid tertinggi adalah di dataran rendah Karangasem sebesar 0,493%, diikuti oleh dataran tinggi Ngargoyoso sebesar 0,458%, Purwosari 0,351%, dan Jeyengan 0,297%. Pertumbuhan dan kandungan flavonoid bunga telang dipengaruhi oleh jenis tanah, kesuburan tanah, serta iklim di habitatnya. Jenis tanah di dataran rendah adalah alluvial dengan pH 6,59, suhu udara berkisar 26,89 – 28,22 °C, kelembaban udara 61,33 – 72,22%, dan intensitas cahaya berkisar 1537,63 – 1773,50 lux, sedangkan jenis tanah di dataran tinggi adalah andosol dengan pH 7,99, suhu udara 24,88 °C, kelembaban udara 80,38% dan intensitas cahaya 591,63 lux.

Kata kunci: *Clitoria ternatea* · Flavonoid · Ketinggian tempat · Morfologi.

Morphology and total flavonoid content of butterfly pea at various altitudes of growing location

Abstract. Butterfly pea (*Clitoria ternatea* L) is one of the leguminous plants that have pharmacological benefits, but most of its harvest comes from nature and has not been widely cultivated. Therefore, it is necessary to conduct a specific study related to the morphology and flavonoid content of butterfly pea to be used as a cultivated plant and assessing the suitability of the environment for its cultivation. The purpose of this research was to study the morphological character and the content of flavonoids of butterfly pea at various altitudes. The survey was carried out in different altitude of growing location, i.e., the lowlands (Karangasem, Jeyengan, and Purwosari) and the highland (Ngargoyoso), from February to April 2021. Survey locations were selected using a purpose random sampling method through a pre-survey approach where the plants could be found. Tests for flavonoid levels were carried out at the Tawangmangu Center for Research and Development of Medicinal Plants and Traditional Medicines. The results showed that there were differences in the morphology of the butterfly pea in the lowlands and highlands. Different morphological characteristics were observed in term of the length and width of the leaves, leaf shape, pod length, and the number of seeds per pod. The highest flavonoid content was found in the Karangasem for about 0.493% followed by the Ngargoyoso, Purwosari, and Jeyengan for about 0.458%, 0.351%, and 0.297%, respectively. The growth and flavonoid content of butterfly pea is influenced by soil type, soil fertility, and climate in their habitat. The lowlands had an alluvial soil type with a pH of 6.59, air temperature ranging from 26.89-28.22 °C, air humidity 61.33-72.22% and light intensity ranging from 1537.63-1773.50 lux. Meanwhile, the highland had an andosol soil type with a pH of 7.99, air temperature of 24.88 °C, humidity of 80.38% and light intensity of 591.63 lux.

Keywords: *Clitoria ternatea* · Flavonoid · Altitude · Morphology

Diterima : 2 November 2021, Disetujui : 9 April 2022, Dipublikasikan : 15 April 2022

DOI: [10.24198/kultivasi.v21i1.36327](https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.36327)

Hawari¹ · B. Pujiasmanto¹ · E. Triharyanto¹

¹Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir Sutami No.36A, Jebres, Surakarta 57126

Korespondensi: hawarnew3@gmail.com

Pendahuluan

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan salah satu tanaman leguminosae yang berasal dari Asia Tropis dan sekarang penyebarannya telah sampai Amerika Selatan (Dalimartha, 2008), Amerika Utara, Brazil Pasifik Utara, dan Afrika (United States Departement of Agriculture, 2020). Daerah penyebarannya di Indonesia adalah di Jawa, Sumatera, Maluku, dan Sulawesi (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 2020).

Bunga telang biasanya dimanfaatkan sebagai obat mata, pengencer dahak bagi penderita asma, atau pewarna makanan, namun juga memiliki manfaat farmakologis sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antiparasit, antidiabetes, dan antikanker (Mukherjee *et al.*, 2008; Kusuma, 2019). Kandungan bunga telang diantaranya adalah tanin, saponin, fenol, triterpenoid, alkaloid, flobatanin, dan flavonoid. Kandungan flavonoid bunga telang merupakan senyawa metabolit sekunder yang berkhasiat sebagai antioksidan (Budiasih, 2017; Manjula *et al.*, 2013; Ponnusamy *et al.*, 2015).

Bunga telang dapat tumbuh di ketinggian tempat antara 1 - 1800 m di atas permukaan laut (dpl) dengan berbagai jenis tanah (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 2020; Heuzé *et al.*, 2016), termasuk tanah berpasir dan tanah liat merah dengan pH tanah 5,5 - 8,9. Iklim yang dibutuhkan bunga telang diantaranya adalah suhu 19 - 28 °C dan curah hujan rata-rata 2000 mm/tahun (Cook *et al.*, 2005). Kondisi lingkungan lain, seperti ketinggian tempat, dapat mempengaruhi morfologi tumbuhan. Menurut Widiya *et al.* (2019), morfologi tanaman jahe, sambiloto (Damayanti, 2010) dan tanaman kepel (Sari, 2012) berbeda pada ketinggian tempat yang berbeda karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan, termasuk suhu dan kelembaban.

Ketinggian tempat dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Evans, 2009; Sholekah, 2017). Hasil percobaan Sholekah (2017) membuktikan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman karika (*Cairica pubescens*) dipengaruhi oleh ketinggian tempat, akibatnya serangkaian proses metabolisme dan senyawa yang dihasilkan tanaman berbeda, dalam hal ini adalah kandungan flavonoid. Kandungan flavonoid

setiap tanaman dapat berbeda, tergantung spesies tumbuhan, organ, tahap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Debeaujon *et al.*, 2001), tentunya juga akan berbeda pada setiap ketinggian tempat (Sholekah, 2017). Percobaan lain pada tanaman lengkuas (*Alpinia galanga*) membuktikan bahwa kandungan flavonoid tertinggi pada tanaman yang berasal dari dataran rendah, hal ini berkaitan erat dengan suhu. Suhu di dataran rendah lebih tinggi sehingga kelembaban udara relatif berkurang, terutama di siang hari (Lallo *et al.*, 2019). Kandungan flavonoid tanaman juga dapat dipengaruhi oleh kandungan hara tanah. Hasil penelitian Salim *et al.* (2016) bahwa kandungan flavonoid tanaman duku (*Lansium domesticum* Corr) banyak terbentuk pada daerah dengan kandungan kalsium yang tinggi.

Pemanenan bunga telang sebagian besar masih berasal dari alam dan belum dibudidayakan secara luas (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 2020), oleh karena itu perlu diadakan riset terkait morfologi dan kandungan flavonoid bunga telang untuk dijadikan tanaman budidaya. Tujuan riset ini untuk mengkaji karakter morfologi dan kandungan metabolit sekunder (flavonoid) bunga telang di berbagai ketinggian tempat, yaitu di dataran rendah Purwosari, Jeyengan, Karangasem dan dataran tinggi Ngargoyoso.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan adalah tanaman bunga telang, vegetasi sekitar tanaman, dan tanah pada masing-masing petak sampel. Alat yang digunakan adalah buku kunci determinasi (*descriptor*), kotak spesimen, Altimeter, kompas, *Hand counter*, mistar, tali, Luxmeter, *Thermohygrometer*, *Soil Moisture Tester*, dan GPS.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan cara survei. Lokasi survei dipilih dengan metode acak memihak (*purpose random sampling*) melalui pendekatan pra-survei dimana tanaman tersebut ditemukan, yaitu dataran rendah Purwosari dengan ketinggian 94 m dpl, Jeyengan 127 m dpl, dan Karangasem dengan ketinggian 166 m dpl dengan jenis tanah aluvial (Pemerintah Kota Surakarta, 2016), sedangkan dataran tinggi di Ngargoyoso pada ketinggian 918 m dpl dengan jenis tanah andosol (Badan Pusat Statistik, 2019). Penelitian dilakukan bulan Februari sampai April 2021.

Tatalaksana Penelitian

- a. Melakukan pra survei untuk memastikan keberadaan tumbuhan bunga telang pada habitat yang berbeda untuk dijadikan penelitian serta mengamati keadaan geografis tempat tersebut.
- b. Mengidentifikasi tumbuhan dengan cara membandingkan ciri morfologi antara tumbuhan contoh (*spesimen*) dengan kunci determinasi (*descriptor*).
- c. mengevaluasi keberadaan bunga telang apakah masih banyak dijumpai atau langka. Hal ini dapat diketahui dari jumlah individu di tiap komunitas.
- d. Mengukur iklim mikro selama kurang lebih satu bulan dengan frekuensi 8 kali pengamatan, disertakan data dari BPS mengenai informasi jenis tanah dan curah hujan dalam 10 tahun terakhir.

Variabel Pengamatan

- a. Morfologi tumbuhan. Pengamatan dilakukan secara deskriptif di lokasi penelitian, yaitu: akar meliputi sistem perakaran dan warna akar; batang meliputi bentuk batang, bentuk percabangan, dan warna batang; daun meliputi bentuk daun, panjang daun, dan lebar daun; bunga meliputi bentuk bunga dan warna bunga; buah/polong meliputi bentuk polong, ukuran polong, dan warna polong.
- b. Pengamatan agroklimatologi dan analisis kimia tanah. Pengamatan agroklimatologi meliputi suhu udara, kelembaban udara, suhu tanah, kelembaban tanah, dan intensitas cahaya. Masing-masing pengamatan dilakukan sebanyak delapan kali. Pengamatan kimia tanah meliputi pH, C-organik, bahan organik, N total, P tersedia, K-dd, dan kadar air.

Analisis Flavonoid. Pengujian kadar flavonoid dilaksanakan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu (B2P2TOOT) pada bulan Mei 2021. Bahan yang digunakan yaitu bunga telang, bahan pembanding kuersetin, etanol, aquades, metanol PA, dan AlCl_3 10%. Alat yang digunakan adalah oven, grinder, spektrofotometer UV-Vis, kuvet, timbangan, ultrasonic chamber, dan botol sampel.

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan adalah ketinggian tempat, yang terdiri dari taraf dataran rendah dan dataran tinggi. Data dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5%, apabila berbeda nyata diuji lanjut BNT pada taraf nyata 5%.

Langkah-langkah pengujian flavonoid total menggunakan metode Aluminium chloride colorimetric dari Chang *et al.* (2002) dengan beberapa modifikasi tahapan dari B2P2TOOT sebagai berikut:

- a. Pembuatan kurva regresi
Menimbang 10 mg baku kuersetin ditambah 100 mL metanol PA dan disonifikasi selama 15 menit larutan baku 100 ppm, kemudian membuat kadar baku 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Mengambil kadar baku masing-masing 2 mL ditambah 1 mL AlCl_3 dan 2 mL aquades dan diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm.
- b. Penetapan kadar flavonoid total
Menimbang 100 mg sampel ditambahkan 10 mL etanol PA, kemudian diekstraksi dengan ultrasonic chamber selama 15 menit dan diendapkan selama satu malam. Sebanyak 5 mL filtrat lalu diambil dan diuapkan dalam oven bersuhu 60 °C, kemudian ditambahkan 5 mL metanol PA dan disonifikasi selama 15 menit serta diendapkan selama satu malam. Setelah itu, 2 mL filtrat ditambah 1 mL larutan AlCl_3 dan 2 mL aquades diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Agroklimatologi Tempat Tumbuh Bunga Telang. Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman bunga telang dapat tumbuh pada ketinggian tempat 94 m dpl - 918 m dpl, suhu tanah 25,75 - 28,56 °C, kelembaban tanah 76,56% - 86,75 %, suhu udara 24,88 °C - 28,22 °C, kelembaban udara 61,33% - 80,38%, dan intensitas cahaya berkisar 591,63 - 1773,50 lux.

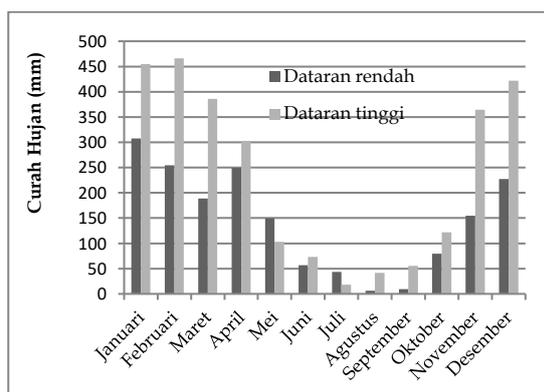
Tabel 1. Agroklimatologi tempat tumbuh bunga telang

Agroklimatologi	Lokasi			
	Dataran rendah		Dataran tinggi	
	Purwosari	Jeyengan	Karangasem	Ngargoyoso
Ketinggian tempat (m dpl)	94	127	166	918
Suhu tanah (°C)	27,89	28,56	26,78	25,75
Kelembaban tanah (%)	79,44	76,56	80,11	86,75
Suhu udara (°C)	28,22	28,00	26,89	24,88
Kelembaban udara (%)	71,89	72,22	61,33	80,38
Intensitas cahaya (lux)	1773,50	1643,86	1537,63	591,63

Keterangan: Data berdasarkan pengukuran di setiap petak pengamatan.

Suhu tanah menunjukkan derajat atau tingkat aktivitas molekuler (Hanafiah, 2012). Tinggi rendahnya suhu tanah dipengaruhi oleh faktor luar yang meliputi intensitas cahaya, kelembaban udara, dan curah hujan, sedangkan faktor dalam meliputi pH, struktur tanah, bahan organik, warna tanah dan kadar air (Ardhana, 2012).

Intensitas cahaya di dataran rendah rata-rata lebih tinggi dibandingkan dataran tinggi. Sejalan dengan pernyataan Sinaga *et al.* (2015), bahwa semakin tinggi tempat maka kelembaban semakin tinggi dan suhu semakin rendah, sementara ketinggian tempat yang berbeda akan mempengaruhi distribusi cahaya yang ada. Semakin tinggi ketinggian tempat maka intensitas cahaya yang sampai ke permukaan akan semakin kecil (Istiawan *and* Kastono, 2019). Intensitas cahaya juga dipengaruhi oleh penutupan tajuk oleh tanaman dan waktu pengukuran yang berbeda (Wijayanto dan Nurunnajah, 2012).



Gambar 1. Grafik curah hujan per bulan tahun 2011-2020

Gambar 1 menunjukkan curah hujan di dataran tinggi lebih tinggi dibandingkan

dataran rendah. Sejalan dengan pernyataan Kartasapoetra (2008), bahwa kondisi ini dipengaruhi oleh keadaan geografis, topografis, dan orografis, sehingga antara daerah satu dengan daerah lain memiliki pola sebaran curah hujan yang berbeda. Menurut Swarinoto dan Sugiyono (2011) serta Marni dan Jumarang (2016), bahwa curah hujan sangat dipengaruhi oleh faktor suhu dan kelembaban udara. Kelembaban udara yang tinggi memberikan petunjuk langsung bahwa udara mengandung uap air yang banyak dan pada akhirnya dapat jatuh ke bumi diantaranya sebagai hujan (Swarinoto dan Sugiyono, 2011).

Tabel 2 menunjukkan bahwa tanaman bunga telang dapat tumbuh pada pH netral sampai agak alkalis, C-organik sedang, bahan organik tinggi, kandungan N sedang, P rendah dan K sedang. Bunga telang dapat tumbuh di dataran rendah dengan jenis tanah aluvial dan dataran tinggi dengan jenis tanah andosol. Sejalan dengan pernyataan Cook *et al.* (2005) bahwa bunga telang dapat beradaptasi pada berbagai jenis tanah mulai dari pasir hingga tanah liat berat, pada tingkat kesuburan sedang, dan pH sekitar 6,5 - 8,0. Menurut Subardja *et al.* (2014), tanah aluvial termasuk tanah tanpa perkembangan yang terbentuk dari bahan endapan muda (aluvium) yang mempunyai horizon penciri A okrik, sementara tekstur lebih halus dari pasir berlempung dengan kedalaman 25 - 100 cm. Jenis tanah andosol memiliki horizon A molik atau umbrik diatas horizon B kambik, dengan kedalaman ≥ 35 cm. Salah satu manfaat tanah aluvial adalah dapat mempermudah proses irigasi pada lahan pertanian (Haryanta *et al.* 2017), sementara tanah andosol dikenal sebagai tanah yang paling subur sehingga sangat sesuai untuk lahan pertanian, terutama untuk tanaman sayuran dan tanaman tahunan (Sukarman dan Dariah, 2014).

Tabel 2. karakteristik kimia tanah tempat tumbuh bunga telang

Kimia Tanah	Lokasi			
	Dataran rendah	Nilai	Dataran tinggi	Nilai
pH	6,59	Netral	7,99	Agak alkalis
C-organik (%)	2,73	Sedang	2,88	Sedang
Bahan organik (%)	4,70	Tinggi	4,82	Tinggi
N total (%)	0,31	Sedang	0,22	Sedang
P tersedia (ppm)	6,89	Rendah	6,47	Rendah
Kdd (me %)	0,32	Sedang	0,36	Sedang
Kadar air (%)	3,05		5,14	
Jenis tanah	Aluvial		Andosol	

Keterangan: Kriteria penilaian berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009).

Tabel 3. Ciri morfologi bunga telang di berbagai ketinggian tempat berbeda

Variabel	Dataran Rendah			Dataran Tinggi
	Purwosari	Jeyengan	Karangasem	Ngargoyoso
1. Batang				
a. Bentuk Batang	Bulat dan berkayu	Bulat dan berkayu	Bulat dan berkayu	Bulat dan berkayu
b. Warna Batang	Batang muda hijau & tua cokelat			
c. Bentuk Percabangan	Berselang seling	Berselang seling	Berselang seling	Berselang seling
2. Daun				
a. Bentuk Daun	Bulat telur, ujung dan pangkal membulat	Bulat telur, ujung meruncing, pangkal membulat	Bulat telur, ujung meruncing, pangkal membulat	Bulat telur, ujung dan pangkal meruncing
b. Panjang Daun (cm)	3,4 - 5,0	3,3 - 4,3	3,4 - 4,8	4 - 5,8
c. Lebar Daun (cm)	2,5 - 3,4	2,2 - 3,3	2,6 - 4,1	2,4 - 3
3. Akar				
a. Sistem Perakaran	Tunggang	Tunggang	Tunggang	Tunggang
b. Warna Akar	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan
4. Bunga				
a. Bentuk Bunga	Tunggal, diketiak daun, kelopak bulat telur berjumlah 2 berhadapan, benang sari 10, kepala sari memanjang warna putih, kepala putik 1 berwarna putih, mahkota 3 buah dengan pangkal berlekatan	Tunggal, diketiak daun, kelopak bulat telur berjumlah 2 berhadapan, benang sari 10, kepala sari memanjang warna putih, kepala putik 1 berwarna putih, mahkota 3 buah dengan pangkal berlekatan	Tunggal, diketiak daun, kelopak bulat telur berjumlah 2 berhadapan, benang sari 10, kepala sari memanjang warna putih, kepala putik 1 berwarna putih, mahkota 3 buah dengan pangkal berlekatan	Tunggal, diketiak daun, kelopak bulat telur berjumlah 2 berhadapan, benang sari 10, kepala sari memanjang warna putih, kepala putik 1 berwarna putih, mahkota 3 buah dengan pangkal berlekatan
b. Warna Bunga	Dalam: putih kekuningan, luar: biru tua			
5. Buah				
a. Bentuk Buah/polong	Panjang dengan ujung meruncing			
b. Panjang Buah/polong	8,1 - 9,8 cm	8,2 - 10,3 cm	8,2-10	9,7 - 12 cm
c. Jumlah Biji Per Buah	8 - 9 biji	8 - 11 biji	9 -10 biji	8 - 13 biji
d. Warna Buah/polong	Muda: hijau, Tua: coklat berbercak hitam			

Sumber: Data Primer

Morfologi Bunga Telang. Hasil survei mengungkapkan bahwa tanaman bunga telang lebih banyak ditemukan di dataran rendah dibandingkan dataran tinggi. Bunga telang yang ditemukan sebagian besar telah dewasa. Berikut ciri-ciri morfologi *C. ternatea* di berbagai habitat dapat dilihat pada Tabel 3.

Secara morfologis tanaman bunga telang tidak memiliki perbedaan yang mencolok pada akar, batang, dan bunga. Secara umum bentuk akar dan batang di dataran rendah dan dataran tinggi memiliki persamaan, yaitu akar tunggang berwarna putih kekuningan, batang berbentuk bulat dan berkayu, batang berwarna hijau pada saat masih muda dan cokelat ketika tua. Morfologi bunga di dataran rendah dan dataran tinggi sama-sama memiliki 3 buah mahkota berwarna biru tua dengan 10 kepala sari dan satu putik.

Perbedaan morfologi bunga telang yang dapat diamati yaitu bentuk daun, ukuran daun, polong, dan biji. Bentuk daun bunga telang di dataran rendah yaitu bulat telur dengan ujung dan pangkal daun membulat, sementara di dataran tinggi bentuk daun bulat telur dengan ujung dan pangkal meruncing.

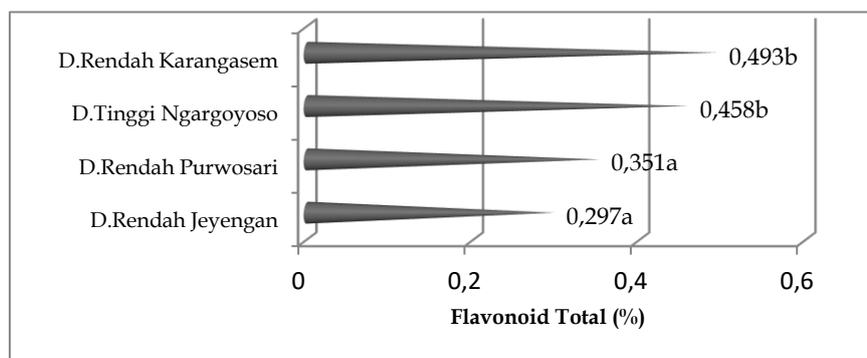
Ukuran daun di dataran rendah lebih pendek dan lebih lebar dibandingkan dengan dataran tinggi yang lebih panjang dan lebih sempit. Hasil penelitian Muslim dan Subositi (2020) mengungkapkan bahwa tanaman daun duduk atau *Desmodium triquetrum* yang ditanam di dataran rendah memiliki suhu udara yang lebih tinggi, sehingga berpengaruh terhadap keseimbangan hormon tumbuhan seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang menyebabkan aktivitas metabolisme tanaman meningkat, sehingga mendukung pertumbuhan daun yang akhirnya meningkatkan jumlah dan bobot daun. Selain faktor lingkungan, morfologi suatu tanaman juga dipengaruhi oleh faktor genetik. Menurut

Sufardi (2020) dan Wang *et al.* (2019), faktor genetik dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, yaitu pada proses fisiologis yang pada akhirnya dapat mempengaruhi morfologi tanaman.

Ukuran polong bunga telang di dataran rendah lebih pendek dan agak pipih, sedangkan di dataran tinggi lebih panjang dan lebih padat atau berisi. Ukuran biji bunga telang di dataran tinggi lebih besar dibandingkan dataran rendah. Hasil penelitian Qadry *et al.* (2017), bahwa mutu fisik kopi Arabika Gayo dipengaruhi ketinggian tempat penanaman, semakin tinggi tempat penanaman maka semakin baik ukuran biji kopi yang dihasilkan. Sejalan dengan hasil penelitian Supriadi *et al.* (2016), bahwa peningkatan mutu fisik kopi arabika yaitu biji normal dan bobot 100 biji sejalan dengan peningkatan ketinggian tempat penanaman.

Keterkaitan morfologi bunga telang dengan faktor lingkungan dapat diketahui melalui perbedaan ukuran daun, dimana dataran rendah yang memiliki intensitas cahaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan dataran tinggi sehingga proses fotosintesis di dataran rendah lebih optimal dibandingkan di dataran tinggi yang pada akhirnya berpengaruh terhadap morfologi tanaman.

Kandungan Flavonoid Total Bunga Telang (%). Gambar 2 menunjukkan bahwa kandungan flavonoid di dataran rendah Purwosari berbeda tidak nyata dengan dataran rendah Jeyengan, namun berbeda nyata dengan dataran rendah Karangasem dan dataran tinggi Ngargoyoso, selanjutnya dataran rendah Karangasem berbeda tidak nyata dengan dataran tinggi Ngargoyoso. Kandungan flavonoid tertinggi adalah di dataran rendah Karangasem yaitu 0,493%, diikuti oleh dataran tinggi Ngargoyoso 0,458%, Purwosari 0,351%, dan Jeyengan 0,297%.



Gambar 2. Kandungan flavonoid total (%) pada berbagai habitat

Faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, pH, dan ketinggian tempat dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Evans, 2009); (Sholekah, 2017). Hasil penelitian Hadiyanti *et al.* (2018), ketinggian tempat mempengaruhi kandungan flavonoid *Physalis* spp, dimana kandungan flavonoid di dataran rendah lebih tinggi dibandingkan dataran tinggi. Derajat keasaman tanah juga mempengaruhi kandungan metabolit sekunder. Tanah pada dataran rendah termasuk kategori normal dibandingkan dataran tinggi. Sejalan dengan hasil penelitian Hadiyanti *et al.* (2018) bahwa tanah di dataran rendah dengan pH agak masam (5,8) memiliki kandungan flavonoid tertinggi dibandingkan dengan dataran lainnya.

Gambar 2 menunjukkan bahwa dataran tinggi Ngargoyoso lebih tinggi dibandingkan dataran rendah Jeyengan dan Purwosari. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Safrina dan Priyambodo (2018) bahwa kandungan flavonoid tertinggi pada tanaman sambang colok atau *Iresine herbstii* berasal dari dataran tinggi. Diperkuat hasil percobaan Yuliani *et al.*, (2019) bahwa tanaman bandotan atau *Ageratum conyzoides* yang bersal dari dataran tinggi memiliki kandungan flavonoid total tertinggi dibandingkan dataran rendah. Hal ini dipengaruhi oleh keadaan lingkungan berbeda terutama intensitas cahaya di dataran tinggi yang lebih rendah dibandingkan dataran rendah yang tentunya mempengaruhi suhu dan kelembaban udara pada daerah tersebut. Berdasarkan Tabel 1 bahwa dataran tinggi memiliki intensitas cahaya yang lebih rendah dibandingkan dataran rendah. Menurut Mazid *et al.* (2011), bahwa stres lingkungan yang disebabkan oleh faktor biotik dan abiotik mempengaruhi produksi metabolit sekunder dan umumnya meningkatkan produksi metabolit sekunder. Terbentuknya metabolit sekunder merupakan respon tanaman terhadap cekaman lingkungan sebagai perlindungan tanaman (Ramakrishna and Ravishankar, 2011).

Kandungan flavonoid juga dipengaruhi oleh peningkatan phenilalanin sebagai prekursor. Pada saat terjadi cekaman, aktivitas enzim phenilalanine ammonia liase (PAL) akan meningkatkan kandungan flavonoid karena dipengaruhi oleh phenilalanin sebagai prekursor pembentukan flavonoid (Ibrahim *et al.*, 2011).

Kesimpulan

Perbedaan morfologi bunga telang di dataran rendah dan dataran tinggi terletak pada panjang dan lebar daun, bentuk daun, panjang polong, serta jumlah biji per polong. Kandungan flavonoid tertinggi adalah di dataran rendah Karangasem sebesar 0,493% diikuti oleh dataran tinggi Ngargoyoso sebesar 0,458%, Purwosari 0,351%, dan Jeyengan 0,297%. Pertumbuhan dan kualitas bunga telang selain dipengaruhi oleh iklim di habitatnya juga dipengaruhi oleh jenis dan kesuburan tanah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret yang telah mendanai penelitian ini yang bersumber dari PNBPN-UNS.

Daftar Pustaka

- Ardhana, I.P.G. 2012. Ekologi Tumbuhan. Udayana University Press. Bali.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Karanganyar Dalam Angka 2018. Pemerintah Kabupaten Karanganyar.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk 2nd ed. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. 2020. Selain Cantik Ini Segudang Manfaat Bunga Telang. Balitro.
- Budiasih, K.S. 2017. Kajian potensi farmakologis bunga telang (*Clitoria ternatea*). Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY, 21(4): 183–188.
- Chang, C.C., M.H. Yang, H.M. Wen., and J.C. Chern. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3): 178–182.
- Cook, B., B. Pengelly, S. Brown, J. Donnelly, D. Eagles, M. Franco, B. Hanson, I. Mullen, M. Partridge, Peters, and Schultze-Kraft. 2005. Tropical forages. CSIRO, DPI&F (Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia.

- Dalimartha, S. 2008. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5 (5th ed.). Pustaka Bunda. Jakarta.
- Damayanti, I.A. 2010. Kajian Morfologi Dan Agroekologi Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees) Di Berbagai Habitat. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Debeaujon, I., A.J.M. Peeters, L.-K.M. Kloosterziel, and M. Koornneef. 2001. The transparent Testa12 gene of *Arabidopsis* encodes a multidrug secondary transporter-like protein required for flavonoid sequestration in vacuoles of the seed coat endothelium. *The Plant Cell*, 13(4): 853.
- Evans, W.C. 2009. Trease and Evans Pharmacognosy 16th edition. <https://www.researchgate.net> (diakses 30 Desember 2020)
- Hadiyanti, N., Supriyadi, dan Pardono. 2018. Keragaman beberapa tumbuhan ciplukan (*Physalis* spp.) di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur. *Berita Biologi*, 17(2).
- Hanafiah, K. A. 2012. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Grafindo Persada. Jakarta
- Haryanta, D., M. Thohiron, dan B. Gunawan. 2017. Kajian Tanah Endapan Perairan Sebagai Media Tanam Pertanian Kota. *Journal of Research and Technology*, 3(2).
- Heuzé, V., G. Tran, M. Boval, D. Bastianelli, and F. Lebas. 2016. Butterfly pea (*Clitoria ternatea*). Feedipedia. (diakses 28 Desember 2020).
- Ibrahim, M.H., H.Z.E. Jaafar., A. Rahmat., and Z.A. Rahman. 2011. The relationship between phenolics and flavonoids production with total non structural carbohydrate and photosynthetic rate in *Labisia pumila* Benth. under high CO₂ and nitrogen fertilization. *Molecules*, 16(1): 162–174.
- Istiawan, N.D. and D. Kastono. 2019. The effect of growing altitude on yield and oil quality of clove (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) in Samigaluh Sub-district, Kulon Progo. *Jurnal Vegetalika*, 8(1): 27–41.
- Kartasapoetra, A.G. 2008. Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman. Bumi Aksara. Jakarta.
- Kusuma, A.D. 2019. Potensi teh bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai obat pengencer dahak herbal melalui uji mukositas. *Risenologi : Jurnal Sains, Teknologi, Sosial, Pendidikan, Dan Bahasa*, 4(2), 65–73.
- Lallo, S., A.C. Lewerissa, A. Rafi'i, Usmar, Ismail, dan R. Tayeb. 2019. Pengaruh ketinggian tempat tumbuh terhadap aktivitas antioksidan dan sitotoksik ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* L.). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 23(3): 118–123.
- Manjula, P., C. Mohan, D. Sreekanth, B. Keerthi, and B.D. Prathibha. 2013. Phytochemical analysis of *Clitoria Ternatea* Linn., a valuable medicinal plant. *J. Indian Bot. Soc.*, 92(4): 173–178.
- Marni dan M.I. Jumarang. 2016. Analisis hubungan kelembaban udara dan suhu udara terhadap parameter tebal hujan di kota Pontianak. *Prisma Fisika*, 4(03): 80–83.
- Mazid, M., T. Khan, and F. Mohammad. 2011. Role of secondary metabolites in defense mechanisms of plants. *Biology and Medical*, 3(2), 232–249.
- Mukherjee, P.K., V. Kumar, N.S. Kumar, and M. Heinrich. 2008. The Ayurvedic medicine *Clitoria ternatea*-from traditional use to scientific assessment. *Journal of Ethnopharmacology*, 120(3): 291–301.
- Muslim, F. dan D. Subositi. 2020. Respon pertumbuhan, produksi dan kualitas daun duduk (*Desmodium triquetrum* (L.) D.C.) terhadap ketinggian tempat budidaya. *Jurnal Jamu Indonesia*, 4(2): 48–53.
- Pemerintah Kota Surakarta. 2016. RPJIM Kota Surakarta. RPJIM Kota Surakarta, 1–28.
- Ponnusamy, S., W.E. Gnanaraj, and J.M. Antonisamy. 2015. Flavonoid profile of *Clitoria ternatea* Linn. *Majalah Obat Tradisional*, 19(1): 1–5.
- Qadry, N.A., R. Rasdiansyah, dan Y. Abubakar. 2017. Pengaruh ketinggian tempat tumbuh dan varietas terhadap mutu fisik, dan fisiko-kimia kopi Arabika Gayo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 2(1): 279–287
- Ramakrishna, A. and G.A. Ravishankar. 2011. Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. *Plant Signaling and Behavior*, 6(11): 1720–1731.
- Safrina, D. dan W.J. Priyambodo. 2018. Pengaruh ketinggian tempat tumbuh dan pengeringan terhadap flavonoid total sambang colok (*Iresine herbstii*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(3): 147.
- Salim, M., H. Sitorus, and T. Ni. 2016. Hubungan kandungan hara tanah dengan produksi senyawa metabolit sekunder pada tanaman

- duku (*Lansium domesticum* Corr var *Duku*) dan potensinya sebagai larvasida. *Jurnal Vektor Penyakit*, 10(1): 11–18.
- Sari, V.R. 2012. Variasi morfologi tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol* Hook . F & Thomson) yang tumbuh pada ketinggian berbeda. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Sholekah, F.F. 2017. Perbedaan ketinggian tempat terhadap kandungan flavonoid dan beta karoten buah karika (*Carica pubescens*) daerah Dieng Wonosobo. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 75–82.
- Sinaga, M.I.A.H., G. Hardy, dan A. Lubis. 2015. Hubungan ketinggian tempat dan C-organik tanah dengan infeksi FAM pada perakaran tanaman kopi (*Coffea* Sp) di Kabupaten Dairi. *Jurnal Agroekoteknologi*, 3(4): 1575–1584.
- Subardja, D., S. Ritung, M. Anda, Sukarman, E. Suryani, dan R.E. Subandiono. 2014. *Petunjuk Teknis: Klasifikasi Tanah Nasional*.
- Sufardi, S. 2020. Pertumbuhan tanaman. *Researchgate*, 1–26.
- Sukarman dan A. Dariah. 2014. Tanah Andosol di Indonesia: Karakteristik, Potensi, Kendala, dan Pengelolaannya untuk Pertanian. In *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian (Issue 12)*.
- Supriadi, H., E. Randriani, dan J. Towaha. 2016. Korelasi antara ketinggian tempat, sifat kimia tanah, dan mutu fisik biji kopi arabika di dataran tinggi Garut. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 3(1): 45–52
- Swarinoto, Y.S. dan S. Sugiyono. 2011. Pemanfaatan suhu udara dan kelembapan udara dalam persamaan regresi untuk simulasi prediksi total hujan bulanan di Bandar Lampung. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 12(3): 271–281.
- United States Departement of Agriculture. 2020. *Plants profile for Clitoria ternatea (Asian pigeonwings)*. United States Departement of Agriculture.
- Wang, F.-y., H.-y. Han, H. Lin, B. Chen, X.-h. Kong, X. Ning, X.-w. Wang, Y. Yu, and J.-d. Liu. 2019. Effects of planting patterns on yield, quality, and defoliation in machine-harvested cotton. *Journal of Integrative Agriculture*, 18(9): 2019–2028.
- Widiya, M., R.D. Jayati, dan H. Fitriani. 2019. Karakteristik morfologi dan anatomi jahe (*Zingiber officinale*) berdasarkan perbedaan ketinggian tempat. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 2(2): 60–69.
- Wijayanto, N. dan Nurunnajah. 2012. Intensitas cahaya, suhu, kelembaban dan perakaran lateral mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) di RPH Babakan Madang, BKPH Bogor, KPH Bogor. *Jurnal Silvicultura Tropika*, 3(1): 8–13.
- Yuliani, F. Rachmadiarti, S.K. Dewi, M.T. Asri, and A. Soegiarto. 2019. Total phenolic and flavonoid contents of *elephantopus scaber* and *ageratum conyzoides* (Asteraceae) leaves extracts from various altitude habitats. *Ecology, Environment and Conservation*, 25: 106–113.