

## KARAKTERISTIK MORFO-ANATOMI DAN FISILOGI DAUN *Hibiscus tiliaceus* L. PADA INTENSITAS CAHAYA BERBEDA DI PANGANDARAN

<sup>1</sup>Bella Salsabila, <sup>2</sup>Tia Setiawati

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran,  
Kab. Sumedang, Jawa Barat

<sup>2</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran,  
Kab. Sumedang, Jawa Barat

Email Korespondensi: [bella22001@mail.unpad.ac.id](mailto:bella22001@mail.unpad.ac.id)

### Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap karakteristik morfo-anatomi, kandungan klorofil, serta menguji keberadaan flavonoid pada daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) di dua lokasi dengan kondisi pencahayaan berbeda, yaitu kawasan terbuka (pesisir Pantai Barat) dan ternaungi (Taman Wisata Alam Pangandaran). Pengambilan sampel dilakukan secara purposif dengan tiga kali pengulangan. Sampel daun diambil masing-masing sebanyak 3 helai dari percabangan yg berbeda pada setiap pohon waru di kedua area tersebut. Penelitian menggunakan desain *mixed methods* dan dianalisis secara deskriptif. Parameter morfologi (lebar, luas, dan ketebalan daun) diukur secara langsung, anatomi stomata diamati menggunakan metode replika, kadar klorofil diukur dengan *chlorophyll meter*, dan uji flavonoid dilakukan secara kualitatif dengan reagen HCl-Mg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya berpengaruh signifikan terhadap karakteristik daun Waru. Daun yang tumbuh di area dengan intensitas cahaya tinggi (Pantai Barat) memiliki ukuran morfologi yang lebih besar, yaitu lebar daun 20,9 cm, luas daun 339,8 cm<sup>2</sup>, dan ketebalan 0,53 mm, dibandingkan dengan daun di area intensitas cahaya rendah (TWA). Secara anatomi, stomata pada kedua lokasi bertipe parasitik, namun kerapatan stomata lebih tinggi di daerah terbuka (371,97 sel/mm<sup>2</sup>) daripada di daerah ternaungi (173,25 sel/mm<sup>2</sup>). Sebaliknya, kadar klorofil justru lebih tinggi di lokasi ternaungi (14,65 CCI) dibandingkan lokasi terbuka (11,75 CCI). Hasil uji fitokimia secara kualitatif terhadap daun Waru positif mengandung senyawa flavonoid, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga.

### Keywords:

*Flavonoid; Hibiscus tiliaceus* L;  
*intensitas cahaya; klorofil; morfo-anatomi*

### Pendahuluan

*Hibiscus tiliaceus* L. (waru) merupakan salah satu spesies tumbuhan tropis yang memiliki distribusi luas dan adaptabilitas tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Tumbuhan ini telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional karena kandungan senyawa bioaktifnya, khususnya flavonoid. Dalam ekosistem alami, waru dapat ditemukan pada habitat dengan intensitas cahaya yang sangat beragam, mulai dari daerah terbuka dengan radiasi matahari penuh hingga daerah ternaungi di bawah kanopi hutan. Variasi kondisi pencahayaan ini diduga memicu respons adaptif yang kompleks pada tingkat morfologi, anatomi, dan fisiologi tanaman.

Kajian literatur terdahulu telah mengungkap pengaruh intensitas cahaya terhadap karakteristik tanaman. Penelitian Zulkifli *et al.* (2022) menunjukkan bahwa daun yang terkena sinar matahari langsung cenderung memiliki ukuran yang lebih lebar, sementara Suci & Heddy (2018) melaporkan tren sebaliknya. Studi pada kerapatan stomata oleh Yuniarachman *et al.* (2019) mengonfirmasi peningkatan jumlah stomata seiring intensitas cahaya yang meningkat. Demikian pula, kandungan klorofil yang dilaporkan Zakiyah *et al.* (2018) lebih tinggi pada daerah ternaungi. Meskipun demikian, penelitian terdahulu umumnya terfokus pada aspek terpisah dan belum mengintegrasikan respons morfo-anatomi dengan kandungan fitokimia secara komprehensif pada spesies *H. tiliaceus*. Studi Setiawati & Syamsi (2019) mengenai karakter stomata waru belum menghubungkannya dengan variasi lingkungan yang berbeda.

Berdasarkan kesenjangan ilmiah tersebut, penelitian ini menghadirkan kebaruan melalui pendekatan komprehensif yang menganalisis respons integratif waru terhadap gradien intensitas cahaya, mencakup aspek morfologi (lebar, luas, ketebalan daun), anatomi (tipe dan kerapatan stomata), fisiologi (kandungan klorofil), dan fitokimia (kandungan flavonoid) secara simultan. Penelitian ini berusaha menjawab pertanyaan tentang bagaimana perbedaan intensitas cahaya mempengaruhi karakteristik morfologi dan anatomi stomata daun waru. Selain itu, penelitian ini juga menginvestigasi pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap kandungan klorofil dan senyawa flavonoid pada daun waru.

Secara keseluruhan, penelitian ini mengeksplorasi apakah adaptasi morfo-anatomi dan kandungan metabolit sekunder pada waru menunjukkan respons yang terintegrasi terhadap variasi intensitas cahaya. Berdasarkan pertanyaan penelitian yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap karakteristik morfo-anatomi daun, kandungan klorofil, dan menguji keberadaan senyawa flavonoid pada daun *Hibiscus tiliaceus* L. di dua lokasi dengan kondisi pencahayaan berbeda.

## Metode Penelitian

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), kutek transparan (Brasov), kertas milimeter block, tisu, kertas saring, asam klorida (HCl) pekat (Merck, 99%) (Darmstadt, Jerman), akuades, serbuk magnesium (Mg) (Merck, 99%) (Darmstadt, Jerman), korek dan spiritus (BRATACO) (Jakarta, Indonesia).

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik sampel (ziplock) gunting, lux meter (Smart Sensor, Dongguan, Tiongkok), soil tester (Takemura, Tokyo, Jepang), anemometer (Benetech GM8910, Shenzhen, Tiongkok), NPK meter (Zerodis, Shenzhen, Tiongkok) kamera HP, penggaris, jangka sorong (Kenmaster, Shanghai, Tiongkok), neraca digital (Sartorius, Göttingen, Jerman), mortar, alu, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, gelas ukur 10 ml, penjepit kayu, kertas label, selotip bening, mikroskop cahaya (Olympus CX21, Tokyo, Jepang), kaca objek, batang pengaduk, spatula, dan chlorophyll meter (Opti-Sciences, Hudson, New Hampshire, USA).

Lux Meter



Soil Tester



Anemometer



NPK Meter



Jangka Sorong



Neraca Digital



Mikroskop Cahaya



Chlorophyll Meter



### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain komparatif dengan pendekatan campuran (kuantitatif dan kualitatif). Data kuantitatif meliputi pengukuran morfologi daun (lebar, luas, ketebalan), kerapatan stomata, dan kadar klorofil menggunakan chlorophyll meter. Data kualitatif diperoleh dari observasi

tipe stomata dan uji fitokimia flavonoid. Parameter lingkungan (suhu, kelembapan tanah, kelembapan udara, pH tanah, dan kadar N, P, K) diukur sebagai variabel kontrol.

### Prosedur

#### 1. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) dilakukan pada dua tempat dengan tingkat intensitas cahaya berbeda yang terdapat di area pesisir Pantai Barat Pangandaran dan Taman Wisata Alam Pangandaran. Pengambilan sampel dilakukan pengulangan sebanyak 3 ulangan. Sampel daun diambil dari individu pohon waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) yang tumbuh di area ternaungi dan tidak ternaungi. Sampel daun diambil masing-masing sebanyak 3 helai dari percabangan yg berbeda pada setiap pohon waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) di kedua area tersebut. Sampel daun dimasukkan ke dalam plastik sampel (ziplock) dan beri label.

#### 2. Pengamatan Morfologi Daun

Pengamatan morfologi daun dilakukan dengan mengamati karakter-karakter penampang daun serta mengukur lebar daun, luas daun, dan ketebalan daun. Karakter penampang daun diamati secara visual meliputi warna daun, bentuk daun, tipe ujung daun, tipe pangkal daun, tipe tulang daun, dan tipe tepi daun. Data yang didapat dari karakter tersebut diamati dengan mengacu pada literatur. Pengukuran lebar daun dapat dilakukan menggunakan penggaris. Pengukuran tebal daun dilakukan menggunakan jangka sorong. Pengukuran luas daun dilakukan dengan metode manual menggunakan kertas millimeter block dengan cara, yaitu simpan daun di atas kertas dan digambar pada kertas millimeter mengikuti pola daun. Lalu luas daun ditaksir berdasarkan jumlah kotak yang terdapat dalam pola daun (Andrian et al., 2022).

#### 3. Pengamatan Anatomi Daun

Pengamatan anatomi daun dilakukan dengan mengamati tipe stomata dan kerapatan stomata. Metode yang digunakan untuk mengamati stomata ialah metode replika (Prastika et al., 2023), diawali dengan sampel daun yang dibersihkan menggunakan tissue. Lalu permukaan bawah daun (abaxial) diolesi oleh kutek transparan dan biarkan hingga mengering kurang lebih selama 10-15 menit. Olesan kutek yang sudah mengering ditemplei selotip dan ratakan. Kemudian selotip diambil dan tempelkan pada kaca objek dan ditutup dengan kaca penutup. Lalu amati tipe stomata menggunakan mikroskop binocular dengan perbesaran 400x. Kerapatan stomata dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kerapatan stomata} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{luas bidang pandang}}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas bidang pandang untuk perbesaran 400x} &= \frac{1}{4} \pi d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (0,5)^2 \\ &= 0,19625 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

#### 4. Pengukuran Kadar Klorofil

Pengukuran kandungan klorofil dilakukan menggunakan chlorophyll meter, caranya yaitu diawali kalibrasi kemudian jepitkan daun pada bagian scanner sampai muncul angka yang menunjukkan kandungan klorofil pada daun tersebut. Lakukan pengukuran kandungan klorofil dengan tiga kali pengulangan pada daun yang sama lalu diambil rata-ratanya untuk meningkatkan akurasi (Nasution et al., 2019). Dalam pengukuran kadar klorofil, semua sampel daun yang diambil

akan diukur kemudian diamati dan dilihat perbedaannya antara daun yang berada di area dengan intensitas tinggi dengan intensitas rendah.

#### 5. Pengujian Senyawa Fitokimia Flavonoid

Sebanyak 2 gr sampel diekstrak terlebih dahulu dengan cara digerus hingga halus, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu dilarutkan dengan 20 ml akuades. Kemudian dikocok perlahan hingga homogen. Dan panaskan selama sekitar 15 menit di atas penangas air. Lalu didinginkan terlebih dahulu. Setelah itu disaring menggunakan saringan. Lalu diambil 4 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 0,1 gr serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat. Hasil positif yang akan terbentuk warna kuning, orange sampai merah (Riskiani et al., 2023).

### Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif, dimana data hasil pengukuran morfologi (lebar, luas, dan ketebalan daun), anatomi (kerapatan stomata), dan fisiologi (kadar klorofil) dari kedua lokasi penelitian disajikan dalam bentuk nilai rata-rata dan dibandingkan secara langsung untuk mengidentifikasi pola perbedaan yang muncul. Data kualitatif berupa tipe stomata dan hasil uji flavonoid dideskripsikan berdasarkan observasi visual, dimana perubahan warna pada uji flavonoid menjadi indikator keberadaan senyawa tersebut.

### Hasil dan Pembahasan

#### Kondisi Lingkungan Pengambilan Sampel

Hasil dari pengukuran kondisi lingkungan dari lokasi pengambilan sampel pada titik koordinat 7°42'24"S 108°39'50"E (area ternaungi) dan 7°41'54.7"S 108°39'19.8"E (area terbuka) adalah sebagai berikut.

**Tabel 1.** Parameter lingkungan di lokasi pengambilan sampel daun *Hibiscus tiliaceus* L.

Parameter Lingkungan	TWA (Ternaungi)	Pantai Barat (Terbuka)
Intensitas Cahaya	3.945 lux	121.800 lux
Suhu Udara	31,2°C	33,0°C
Kelembapan Tanah	71%	21%
Kelembapan Udara	68,1%	63,9%
pH Tanah	6,8	6,9
Kecepatan Angin	0,0m/s	1,3m/s
Kadar tanah (N, P, K)	N: <1; P:<1; K:<1 (mg/L)	N: 2; P: 5; K: 8 (mg/L)

Intensitas cahaya saling berhubungan dengan suhu dan kelembapan. Intensitas yang tinggi akan membuat suhu sekitar juga cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena tingginya intensitas penyinaran cahaya matahari dapat membuat suhu naik (Utami *et al.*, 2019). Namun, intensitas cahaya berbanding terbalik dengan kelembapan. Pada hasil penelitian, intensitas cahaya dengan kelembapan tanah dan kelembapan udara berbanding terbalik. Hal ini menandakan bahwa semakin tinggi intensitas cahaya maka akan semakin rendah tingkat kelembapan udaranya. Hal ini disebabkan karena pada suhu

tinggi akan terjadi presipitasi molekul air yang dikandung udara sehingga muatan air dalam udara menurun (Lakitan, 1994).

**Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Karakteristik Morfologi Daun *Hibiscus tiliaceus* L.**

Hasil pengamatan karakteristik morfologi pada tumbuhan waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) pada dua tempat dengan intensitas cahaya berbeda menunjukkan bahwa daun waru memiliki karakter penampang yang sama. Namun terdapat sedikit perbedaan pada warna daun. Daun waru yang tumbuh di area terbuka memiliki daun berwarna hijau muda, sedangkan yang tumbuh di area ternaungi memiliki daun berwarna hijau tua. Daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) memiliki bentuk daun cordate (menyerupai jantung); tipe ujung daun acuminate; tipe pangkal daun cordate; tipe tepi daun entire. Permukaan bawah daun terdapat rambut halus. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Syahdi et al. (2019).

**Tabel 2.** Morfologi Daun *Hibiscus tiliaceus* L. pada dua tempat dengan intensitas cahaya berbeda

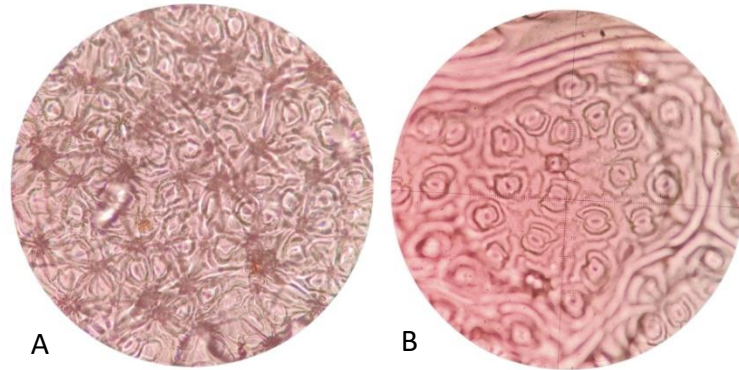
Tempat	Rata-rata lebar daun (cm)	Rata-rata tebal daun (mm)	Rata-rata luas daun (cm <sup>2</sup> )
TWA (ternaungi)	12,2	0,47	108,5
Pantai Barat (terbuka)	20,9	0,53	339,8

Hasil penelitian mengungkapkan perbedaan signifikan dalam karakteristik morfologi daun waru antara kedua lokasi penelitian. Daun yang tumbuh di area dengan intensitas cahaya tinggi menunjukkan rata-rata lebar 20,9 cm, luas 339,8 cm<sup>2</sup>, dan ketebalan 0,53 mm, sementara di area ternaungi nilai masing-masing adalah 12,2 cm, 108,5 cm<sup>2</sup>, dan 0,47 mm. Fenomena peningkatan ketebalan daun pada kondisi cahaya tinggi dapat dijelaskan melalui mekanisme adaptasi tanaman dalam mengoptimalkan efisiensi fotosintesis dan mengurangi transpirasi. Perkembangan jaringan palisade yang lebih optimal serta penebalan lapisan kutikula merupakan respons protektif terhadap radiasi matahari berlebih. Temuan ini sesuai dengan teori yang diungkapkan dalam karya Taiz et al. (2015), namun bertolak belakang dengan laporan Suci & Heddy (2018). Ketimpangan ini diduga disebabkan oleh perbedaan kadar unsur hara tanah, dimana lokasi terbuka memiliki kandungan N, P, K yang lebih tinggi (2, 5, 8 mg/L) dibanding lokasi ternaungi (<1 mg/L), sebagaimana dikemukakan Anggita & Mas'ud (2024) bahwa unsur hara tersebut berpengaruh nyata terhadap perkembangan daun.

**Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Tipe dan Kerapatan Stomata Daun *Hibiscus tiliaceus* L.**

Analisis anatomi menunjukkan bahwa intensitas cahaya berpengaruh nyata terhadap kerapatan stomata namun tidak mengubah tipe stomata. Daun di lokasi intensitas cahaya tinggi memiliki kerapatan stomata 371,97 sel/mm<sup>2</sup> (kategori sedang), sementara di lokasi ternaungi 173,25 sel/mm<sup>2</sup> (kategori rendah). Peningkatan kerapatan stomata pada kondisi cahaya tinggi merupakan strategi adaptif tanaman untuk mengoptimalkan pertukaran gas dan proses transpirasi, sebagaimana diungkapkan Yuniarachman et al. (2019). Pola ini juga berkorelasi negatif dengan ukuran stomata, dimana semakin tinggi kerapatan stomata maka ukuran individu stomata cenderung lebih kecil. Berdasarkan hasil pengamatan, tipe stomata dari daun waru *Hibiscus tiliaceus* di area terbuka dan ternaungi yaitu parasitik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawati & Syamsi (2019). Stomata tipe parasitik sendiri merupakan stomata yang memiliki sel penutup yang diiringi

sebuah sel tetangga atau lebih yang letaknya sejajar dengan sumbu sel penutup dan stomata (Evert, 2006).



Gambar 1. *Hibiscus tiliaceus* L. A. Stomata daun *Hibiscus tiliaceus* L. pada daerah intensitas cahaya tinggi (400x). B. Stomata daun *Hibiscus tiliaceus* L. pada daerah intensitas cahaya rendah (400x).

Pengamatan anatomi pada daun waru di area terbuka tampak terlihat trikoma, sedangkan di area ternaungi tidak tampak trikoma. Hal ini disebabkan karena peran trikoma yang membantu tanaman untuk bisa beradaptasi di area dengan intensitas tinggi (Taiz *et al.*, 2015).

#### ***Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Kandungan Klorofil Daun Hibiscus tiliaceus L.***

Pengukuran kandungan klorofil menunjukkan nilai yang lebih tinggi pada daun di lokasi ternaungi (14,65 CCI) dibandingkan lokasi terbuka (11,75 CCI). Fenomena ini dapat dijelaskan melalui mekanisme aklimatisasi fisiologis tanaman, dimana peningkatan kandungan klorofil diperlukan untuk mengoptimalkan efisiensi penangkapan energi cahaya dalam kondisi intensitas rendah. Sebaliknya, intensitas cahaya tinggi dapat menyebabkan fotodegradasi klorofil dan menghambat pembentukan kloroplas, seperti diungkapkan Ratag & Pangemanan (2023). Namun, perbedaan nilai yang tidak terlalu signifikan mengindikasikan bahwa tanaman waru memiliki plastisitas fisiologis yang baik dalam mempertahankan efisiensi fotosintetiknya di bawah variasi kondisi pencahayaan. Hasil ini sejalan dengan temuan Zakiyah *et al.* (2018) mengenai kandungan klorofil yang lebih tinggi pada daerah ternaungi.

#### ***Uji Keberadaan Kandungan Flavonoid pada Daun Hibiscus tiliaceus L.***

Hasil uji fitokimia mengkonfirmasi keberadaan senyawa flavonoid pada daun waru di kedua lokasi penelitian, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga setelah penambahan HCl dan logam Mg. Reaksi positif ini sesuai dengan mekanisme reduksi yang khas untuk senyawa flavonoid, dimana ion  $Mg^{2+}$  berperan dalam pembentukan kompleks flavylum salt yang berwarna jingga hingga merah (Tandi, 2021). Temuan ini sesuai dengan penelitian Surahmaida *et al.* (2021) dan mendukung potensi waru sebagai sumber senyawa bioaktif dengan aktivitas farmakologis.

## **Kesimpulan**

Intensitas cahaya berpengaruh signifikan terhadap karakteristik daun *Hibiscus tiliaceus* L. Perbedaan warna daun diamati antara kedua lokasi, dengan daun di area ternaungi berwarna hijau tua dan di area terbuka berwarna hijau muda, sementara kedua area memiliki kesamaan bentuk daun (*cordate*), tipe ujung (*acuminate*), pangkal (*cordate*), dan tepi daun (*entire*). Daun di area terbuka menunjukkan ukuran morfologi yang lebih besar dengan lebar 20,9 cm, luas 339,8 cm<sup>2</sup>, dan ketebalan 0,53 mm, dibandingkan area ternaungi (lebar 12,2 cm, luas 108,5 cm<sup>2</sup>, ketebalan 0,47 mm). Kedua lokasi memiliki tipe stomata yang sama (parastik), namun kerapatan stomata lebih tinggi di area terbuka (371,97 sel/mm<sup>2</sup>) daripada area ternaungi (173,25 sel/mm<sup>2</sup>). Sebaliknya, kadar klorofil lebih tinggi di area ternaungi (14,65 CCI) dibandingkan area terbuka (11,75 CCI). Uji fitokimia menunjukkan daun waru mengandung senyawa flavonoid, ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga.

## References

- Andrian, R., Agustiansyah., Junaidi, A., & Lestari, D. I. (2022). Aplikasi pengukuran luas daun tanaman menggunakan pengolahan citra digital berbasis android. *Jurnal Agrotropika*. 21(2): 115-123. DOI:10.23960/ja.v21i2.6096
- Anggita, D., & Mas'ud, H. (2024). Pengaruh berbagai dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) Varietas Caipira. *J. Agrotekbis*. 12(3): 550-557.
- Evert, R.F. (2006). *Esau's Plant Anatomy*. Canada: Wiley Interscience.
- Lakitan, B. (1994). *Dasar Klimatologi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Nasution, F. H., Santosa, S., & Putri, R. E. (2019). Model prediksi hasil panen berdasarkan pengukuran non-destruktif nilai klorofil tanaman padi. *Agritech*. 39(4): 289-297.
- Prastika, D., Sarjani, T. M., Mahyuni, S. R., Hariani, I., Ramadhan D. A., Rezeki, S., Tiara, R., Hendrik, E., Aulia, R., Amalia, T. (2023). Identifikasi tipe stomata anggota Suku Myrtaceae di Kota Langsa. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*. 6(1): 20-27. DOI: <https://doi.org/10.24246/juses.v6i1p20-27>.
- Ratag, S. P., & Pangemanan, E. F. S. (2023). The chlorophyll content of dalugha (*Cyrtosperma merkusii* (Hassk.) Schott) in open & shaded light conditions in the Swamp Edge Of Lake Kapeta, Siau Island, Sitaro Regency. *Applied Agroecotechnology Journal*. 4(1): 166-172. DOI:10.35791/eug.23.1.2017.15410
- Riskiani, M. N., Sari, G. K., Saraswati, M. (2023). Antibacterial activity test of cat's whiskers leaf extract (*Sauropus androgynus* (L) Merr) serum preparation against *Propionibacterium acnes* bacteria. *Pratama Medika: Jurnal Kesehatan*. 2(1): 83-98. DOI: 10.35816/jiskh.v10i1.578
- Setiawati, T., Syamsi, I. F. (2019). Karakteristik stomata berdasarkan estimasi waktu dan perbedaan intensitas cahaya pada daun *Hibiscus tiliaceus* Linn. di Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Pro-Life*. 6(2): 148-159.
- Suci, C. W., & Heddy, S. (2018). Pengaruh intensitas cahaya terhadap keragaan tanaman puring (*Codiaeum variegatum*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(1): 161- 169.
- Surahmaida., Rachmawati, A., Handayani, E. (2020). Efektivitas kandungan senyawa kimia daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) di Kawasan Lingkar Timur Sidoarjo. *Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science)*. 5(2): 39-42. DOI:10.53342/pharmasci.v5i2.167
- Syahdi, N., Soendjoto, M. A., & Zaini, M. (2019). Morfologi daun spesies tumbuhan yang hidup di halaman FKIP, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 4(3): 642-648.

- Taiz, L. Zeiger, E., Moller, I.M. & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development. 6th Edition*. Sunderland: Sinauer Associates.
- Tandi, J., Melinda, B., Purwantari, A., Widodo, A. (2020). Analisis kualitatif dan kuantitatif metabolit sekunder ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*. 6(1): 74-80. DOI:10.22487/kovalen.2020.v6.i1.15044
- Utami, E. P. P., Murdiono, W. E., Nihayati, E. (2019). Pengaruh naungan dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman curly kale (*Brassica oleracea* Var. Achepala) di dataran medium. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7(5): 801-807.
- Yuniarachman, A., Roviq, M., Nihayati, E. (2019). Respon pertumbuhan dan kandungan flavonoid tanaman bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* Lour.) pada berbagai kerapatan naungan dan dosis pupuk nitrogen. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7(12): 2206-2214.
- Zakiah, M., Togar, F.M., dan Reine, S.W. (2018). Kandungan Klorofil Daun pada Empat Jenis Pohon di Arboretum Sylva Indonesia PC. Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari*. 6(1): 48-55.
- Zulkifli, Mulyani, S., Syaputra, R., Agustin, L. (2022). Hubungan antara panjang dan lebar daun nenas terhadap kualitas serat daun nenas berdasarkan letak daun dan lama perendaman daun. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10(2): 247-254. DOI:10.23960/jat.v10i2.5461