

Anatomi Daun dan Hubungannya terhadap Pertumbuhan *Calathea* sp. pada Berbagai Jenis Pupuk

The Anatomy of Leaves and Its Relationship to the Growth of Calathea sp. with Various Types of Fertilizers

Adrian Zulwi Ramdani¹, Megayani Sri Rahayu^{2*}, Krisantini²

Diterima 6 Mei 2024/ Disetujui 26 Juli 2024

ABSTRACT

Due to their diverse leaf patterns and colors, calathea plants have economic potential as foliage ornamental species. Research about cultivation techniques is more important for obtaining high-quality plants and efficient cultivation methods. This research aims to characterize leaf anatomy and obtain plant growth responses to various fertilizer applications. This research was carried out from January to April 2023 in Sukamantri Village, Tamansari District, Bogor Regency, the research employed a two-factor Randomized Completed Block Design (RCBD). The fertilizer type factor comprised four levels: without fertilization (P0), chicken manure (P1), slow-release fertilizer (P2), and foliar fertilizer (P3). In addition, the calathea type factor encompassed *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* (S1) and *Calathea ornata* var. *Beauty Star* (S2). The application of various types of fertilizers does not affect all observed variables. Cultivating calathea plants without using fertilizers is an efficient method. *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* has a higher shoot growth rate, plant height, and stomatal density compared to *Calathea ornata* var. *Beauty Star*. There is no correlation between leaf anatomy and calathea growth rate due to the application of various types of fertilizers.

Keywords: flower, ornamental plant, shoot, trichome

ABSTRAK

Tanaman calathea memiliki potensi ekonomi sebagai tanaman hias daun karena mempunyai corak dan warna daun yang menarik. Penelitian tentang teknik budidaya perlu dilakukan untuk mendapatkan kualitas tanaman yang baik dengan cara budidaya yang efisien. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang karakteranatomi daun dan mendapatkan informasi tentang respon pertumbuhan tanaman terhadap aplikasi pupuk yang berbeda. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga April 2023 di Desa Sukamantri, Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dua faktor. Faktor jenis pupuk meliputi empat taraf, yaitu: tanpa pemupukan (P0), pupuk kandang ayam (P1), pupuk slow release (P2), dan pupuk daun (P3), sedangkan faktor jenis calathea terdiri dari *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* (S1) dan *Calathea ornata* var. *Beauty Star* (S2). Pemberian berbagai jenis pupuk tidak berpengaruh terhadap semua peubah yang diamati. Budidaya tanaman calathea tanpa menggunakan pupuk menjadi metode yang efisien. *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* memiliki laju pertumbuhan tunas, tinggi tanaman, dan kerapatan stomata yang tinggi dibanding *Calathea ornata* var. *Beauty Star*. Tidak terdapat hubungan antara anatomi daun dengan laju pertumbuhan calathea akibat pemberian berbagai jenis pupuk.

Kata kunci: bunga, tanaman hias, trikoma, tunas

¹Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia
E-mail: megayani@apps.ipb.ac.id (*penulis korespondensi)

PENDAHULUAN

Calathea (*Calathea* sp.) berasal dari hutan hujan Amerika Selatan yang memiliki keragaman lebih dari 31 genus dan 550 spesies di dunia (Chen dan Mc Connell, 2021). *Calathea* dikenal dengan tanaman doa 'praying plant' karena memiliki kemampuan dapat menggulungkan daun ketika malam hari. Keragaman warna dan corak daun menjadi daya tarik sebagai tanaman hias. Beberapa spesies *calathea* digunakan untuk tanaman hias pot dalam ruangan (*houseplant*) dan tanaman lanskap. Spesies *calathea* dengan laju pertumbuhan lambat dan toleran terhadap naungan dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hias dalam ruangan.

Pertumbuhan tanaman dapat ditingkatkan dengan cara pemberian pupuk untuk mencukupi kebutuhan hara. Ketersediaan hara pada media tanam juga perlu diperhatikan selama aplikasi pemupukan. Unsur hara nitrogen merupakan unsur hara makro yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Namun, unsur nitrogen sangat mudah tercuci dan terbawa oleh air. Cara yang dapat dilakukan untuk menekan pencucian tersebut yaitu dengan pemberian pupuk *slow release*. Pupuk *slow release* melepas unsur hara secara perlahan sehingga hara dapat tersedia lebih lama untuk tanaman. Menurut Fernández-Escobar *et al.* (2004), penggunaan pupuk *slow release* dapat menekan pencucian nitrogen dan meningkatkan pertumbuhan pada tanaman zaitun. Jenis pupuk lain seperti pupuk organik dapat memperbaiki struktur media sehingga memudahkan pertumbuhan akar tanaman. Hasil yang sama disampaikan Zahara *et al.* (2021) pemberian pupuk organik juga berpengaruh terhadap kerapatan stomata nilam.

Penelitian dilakukan karena keterbatasan informasi mengenai jenis pupuk yang optimal untuk pertumbuhan *calathea*. Informasi tentang jenis pupuk tersebut akan berguna untuk mendapatkan teknik budidaya *calathea* yang efisien. Selain itu, keterkaitan antara anatomi daun juga perlu dipelajari apakah terdapat hubungannya dalam pertumbuhan *calathea*. Penelitian diharapkan dapat menjadi informasi untuk budidaya tanaman hias *calathea* di Indonesia.

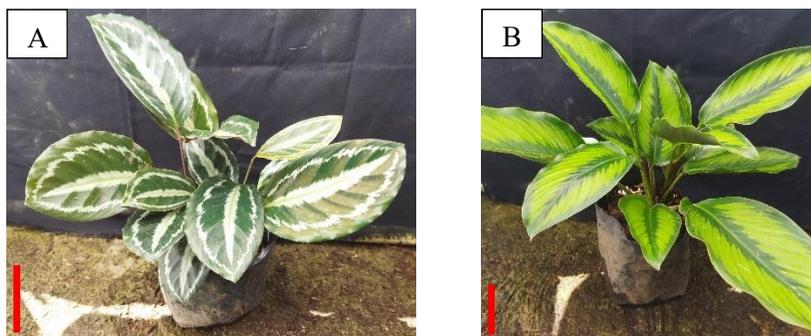
BAHAN DAN METODE

Bahan umum digunakan antara lain: sekam, serasah bambu, tali kasur, pewarna kuku, selotip, dan kertas label. Alat yang digunakan antara lain: *polybag* 20x20 cm, *sprayer*, paranet intensitas naungan 65%, alat ukur (meteran dan penggaris), cutter, gunting, spidol, higrometer, kaca preparat, dan mikroskop Olympus CX 23 LED.

Penelitian menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKLK) dua faktor, faktor pertama berupa jenis pupuk yang terdiri dari empat taraf, yaitu tanpa pemupukan (P0), pupuk kandang ayam (P1), pupuk *slow release* (P2), dan pupuk daun (P3). Faktor kedua berupa spesies *calathea* yang terdiri dari *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* (S1), *Calathea ornata* var. *Beauty star* (S2) (Gambar 1). Terdapat delapan kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan dikelompokkan menjadi empat ulangan sehingga terdapat 32 satuan percobaan. Satuan pengamatan terdiri dari satu tanaman untuk satu *polybag*.

Petak percobaan dibuat dengan memasang paranet intensitas 65% pada lahan berukuran 2x4 meter dengan tinggi dua meter. Bibit tanaman dipilih berdasarkan keseragaman jumlah daun, tinggi tanaman yang sehat dan terbebas dari penyakit dan hama. Bibit kemudian ditanam pada *polybag* 20x20 cm dengan media tanam sekam dan serasah bambu (1:1 v/v), lalu bibit dirawat pada petak percobaan selama satu minggu sebelum perlakuan diberikan.

Perlakuan pemupukan diberikan setelah satu minggu bibit diadaptasi ke petak percobaan. Aplikasi pupuk kandang ayam dan *slow release* dilakukan satu kali setelah masa adaptasi, sedangkan aplikasi pupuk daun dilakukan setiap minggu dari minggu 1-12 pada pagi hari pukul 08.00-10.00 WIB dengan konsentrasi 3 g L⁻¹ dengan volume semprot 30 mL tanaman⁻¹. Aplikasi pupuk daun dilakukan satu minggu sekali. Perhitungan dosis pupuk kandang ayam dan pupuk daun mengacu pada dosis pupuk *Osmocote* yang umum digunakan petani yaitu 1 g tanaman⁻¹. Perhitungan dosis pupuk lainnya disesuaikan dengan jumlah nitrogen pada *Osmocote* (Tabel 1).



Gambar 1. Dua spesies *calathea* sebagai bahan tanam. (A) *Calathea picturata* var. 'Vandenheckei' (B) *Calathea ornata* var. 'Beauty star'. Bar = 10 cm

Tabel 1. Kandungan hara berbagai jenis pupuk

Unsur Hara	Pupuk kandang ayam	Osmocote*	Gandasil D*
Kadar air % (w/b)	14.96	-	-
C-Organik (%)	44.10	-	-
N total (%)	3.08	17	20
P ₂ O ₅ total (%)	1.64	11	15
K ₂ O total (%)	2.32	10	15

Sumber: Laboratorium pengujian AGH (2022). *=% kandungan dalam 100 g kemasan

Perhitungan dosis pupuk untuk aplikasi:

Kandungan N pupuk *slow release* = 17% 1 g
 = 0.17 g N dalam satu g
 pupuk *slow release*

$$\text{Konsentrasi pupuk daun} = \frac{0.17 \text{ g}}{20\%} \times \frac{1000}{30} \div 12$$

$$= 2.36 \approx 3 \text{ g tanaman}^{-1}$$

$$\text{Dosis pupuk kandang} = \frac{0.17 \text{ g}}{3.08\%} \times 12$$

$$= 66.2 \text{ g dibulatkan menjadi } 50 \text{ g per tanaman}$$

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan cara penyiraman dengan interval dua hari sekali. Media yang disiram sampai jenuh air ditandai dengan adanya air drainase melalui bagian bawah *polybag*. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara manual dengan membuang bagian tanaman yang terkena penyakit lalu dibawa keluar dari petak percobaan serta pengendalian gulma dilakukan secara manual.

Peubah yang diamati antara lain: (1) Jumlah daun, menghitung banyaknya daun yang telah membuka sempurna; (2) Lebar daun, daun ke-3 dari pucuk yang diukur antara tepi daun terlebar; (3) Panjang daun, daun ke-3 dari pucuk yang diukur dari pangkal daun sampai ujung daun; (4) Panjang akar, diukur dari titik tumbuh akar sampai ujung akar; (5) Selisih jumlah tunas, menghitung selisih jumlah tunas yang muncul pada minggu ke-12 dengan minggu ke-0 sebelum aplikasi pupuk; (6) Tinggi tanaman, diukur dari permukaan media tanam sampai ujung daun yang dijulurkan ke atas.

Pengamatan anatomi daun bertujuan untuk melihat kerapatan stomata dan jaringan pada daun. Pengukuran kerapatan stomata dimulai dari pengambilan sampel daun ke-3, lalu diolesi kuteks dan ditunggu sampai mengering. Selotip ditempelkan pada bagian daun yang telah diolesi kuteks lalu dicabut dan ditempelkan pada kaca preparat. Pengamatan kerapatan stomata menggunakan mikroskop perbesaran 40 x (luas bidang pandang = 0.196 mm²). Perhitungan kerapatan stomata sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan stomata} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang pandang (mm}^2\text{)}}$$

Pengamatan jaringan daun dilakukan dengan cara mengiris daun secara transversal yang diambil dari perlakuan kontrol pada dua spesies *calathea*. Pengamatan dilakukan pada perbesaran 10 x (luas bidang pandang = 3.46 mm²). Pengamatan jaringan daun untuk melihat jaringan epidermis, mesofil, serta keberadaan pigmen daun.

Data direkapitulasi menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2010. Analisis data menggunakan Uji F pada taraf $\alpha = 5\%$. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) atau *Tukey*. Hubungan antara anatomi daun dengan pertumbuhan *calathea* dilakukan dengan menggunakan uji korelasi Pearson. Semua data dianalisis menggunakan aplikasi *SAS Ondemand for Academic*, sedangkan analisis jaringan daun dilakukan dengan menggunakan aplikasi *ImageJ*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Anatomi Daun

Hasil penelitian menunjukkan pemberian berbagai jenis pupuk tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun *calathea* (Tabel 2). Pertumbuhan jumlah daun lebih dipengaruhi oleh masing-masing spesies, dimana pertumbuhan daun *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* lebih tinggi dibanding *Calathea ornata* var. *Beauty star*. Pemberian berbagai jenis pupuk juga tidak memengaruhi pertambahan panjang dan lebar daun. Hasil yang sama dilaporkan oleh Fariyah (2006), pemberian pupuk daun dan pupuk kandang ayam tidak memengaruhi pertumbuhan daun *Calathea lancifolia*.

Aplikasi berbagai jenis pupuk juga tidak memengaruhi kerapatan stomata. Kerapatan stomata pada *calathea* lebih dipengaruhi masing-masing spesies. *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* memiliki kerapatan stomata yang lebih tinggi dibanding *Calathea ornata* var. *Beauty star* (Tabel 2). Kerapatan stomata bergantung pada kondisi lingkungan tempat tumbuhnya tanaman. Kerapatan stomata dipengaruhi faktor genetik dan konsentrasi CO₂ di atmosfer (Bertolini *et al.*, 2019). Penelitian lain menyebutkan bahwa kerapatan stomata dipengaruhi oleh dosis pemupukan silika pada tanaman padi hitam (Putri *et al.*, 2017). Kedua spesies *calathea* memiliki

Tabel 2. Pertambahan daun dua spesies calathea pada 12 minggu aplikasi berbagai jenis pupuk

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)	Panjang Daun (mm)	Lebar Daun (mm)	Kerapatan Stomata (mm ⁻²)
Pupuk				
tanpa pemupukan	3.5	2.75	2.25	130
kandang ayam	3	2.62	0.88	135.87
<i>slow release</i>	3.75	2.38	0.62	144.62
daun	2.62	4	2	126.87
Uji F (<i>p-value</i>)	0.47 ^{tn}	0.73 ^{tn}	0.39 ^{tn}	0.43 ^{tn}
Spesies				
<i>Calathea picturata</i> 'Vandenheckei'	3.75	3.18	1.87	170.43 ^a
<i>Calathea ornata</i> 'Beauty star'	2.68	2.68	1	98.25 ^b
Uji F (<i>p-value</i>)	0.10 ^{tn}	0.64 ^{tn}	0.28 ^{tn}	<0.0001 ^{**}
Interaksi (<i>p-value</i>)	0.88 ^{tn}	0.86 ^{tn}	0.34 ^{tn}	0.80 ^{tn}

Keterangan: angka diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan pada uji *Tukey* $\alpha=5\%$, **=berpengaruh pada taraf nyata 1%; tn= tidak berbeda nyata.

tipe stomata anomositik, dimana sel penutup dikelilingi beberapa sel dengan ukuran yang sama (van Cotthem, 1970). Bentuk stomata calathea berbeda dengan beberapa spesies pada famili Zingiberace yaitu tipe tetrasitik (Windarsih *et al.*, 2022). Stomata kedua spesies calathea banyak ditemukan pada bagian bawah daun, hal tersebut sebagai bentuk adaptasi tanaman melakukan transpirasi (Ramadhani *et al.*, 2022).

Calathea picturata var. *Vandenheckei* memiliki trikoma pada bagian bawah daun, sedangkan pada *Calathea ornata* var. *Beauty star* tidak teramati adanya trikoma (Gambar 2). Keberadaan trikoma dapat mempengaruhi penyerapan hara oleh daun saat aplikasi pupuk daun. Secara umum, hara yang efektif diserap oleh daun adalah hara mikro. Menurut Li *et al.* (2021) bagian non-glandular dari trikoma bunga matahari sangat penting untuk proses absorpsi dan translokasi unsur mikro Zn pada aplikasi pemupukan daun.

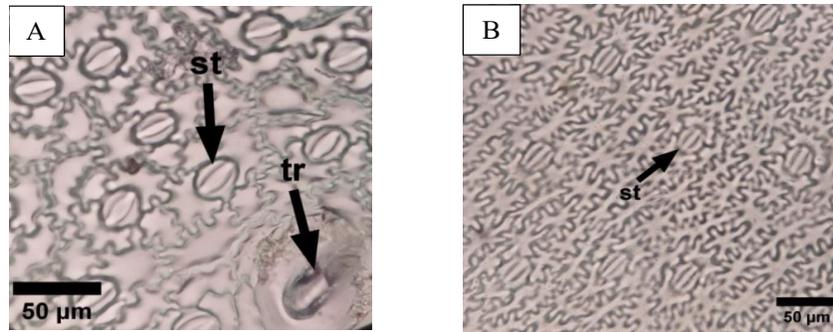
Kedua daun calathea memiliki lapisan epidermis atas, jaringan palisade, jaringan spons, dan jaringan epidermis bawah. Terdapat pigmen antosianin pada jaringan spons pada *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* yang tidak ditemukan pada *Calathea ornata* var. *Beauty star*. Keberadaan pigmen tersebut memengaruhi pewarnaan pada daun bagian bawah (abaksial) *Calathea picturata* var. *Vandenheckei*. *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* memiliki warna merah anggur keunguan pada bagian bawah daunnya, sedangkan *Calathea ornata* var. *Beauty star* pada bagian bawah daun berwarna hijau (Gambar 3). Pigmen antosianin memberikan warna merah-ungu pada tanaman yang memiliki fungsi sebagai adaptasi tanaman terhadap cekaman abiotik, melindungi radiasi ultraviolet dan serangan patogen (Gould, 2004; Lee dan Gould, 2002).

Tidak terdapat interaksi antara pemberian berbagai jenis pupuk dengan spesies calathea pada semua peubah

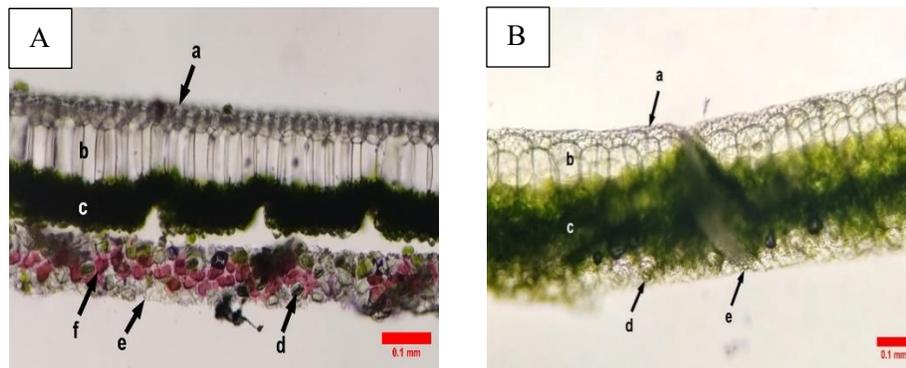
yang diamati (Tabel 3). Hanya peubah selisih panjang akar, jumlah tunas, dan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh masing-masing spesies. Tinggi tanaman *C. picturata* var. 'Vandenheckei' lebih tinggi dibanding *C. ornata* var. *Beauty star*, sedangkan *C. ornata* var. *Beauty star* memiliki akar yang lebih panjang dibanding *C. picturata* var. *Vandenheckei*. Hasil yang berbeda dilaporkan Na *et al.* (2023), aplikasi pupuk daun gansil D dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan panjang akar pada tanaman hias keladi dibandingkan dengan dibandingkan dengan pupuk daun jenis lain. Tinggi tanaman dan panjang akar dapat menentukan fungsi dan tujuan pemanfaatan calathea. Pertumbuhan akar dan tinggi tanaman yang cepat menyebabkan seringnya penggantian media dan pot.

Perbanyakkan calathea umumnya dilakukan dengan pemisahan anakan yang berasal dari rizoma. Peubah jumlah tunas sangat menentukan waktu dan banyaknya individu yang dapat dihasilkan dari suatu indukan. Hasil menunjukkan jumlah tunas yang terbentuk ditentukan oleh masing-masing spesies dan tidak dipengaruhi oleh pupuk yang diberikan (Tabel 3). Pembentukan jumlah tunas *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* lebih cepat dibanding *Calathea ornata* var. *Beauty star*. Informasi yang bisa didapatkan yaitu selama 12 minggu pertumbuhan tunas *C. picturata* var. *Vandenheckei* sebesar 2.62 tunas sedangkan *C. ornata* var. *Beauty star* sebesar 1.25 tunas. Jumlah tunas juga dapat ditingkatkan dengan pemberian zat pengatur tumbuh Benziladenin (BA) dan retardan berupa paclobutrazol (Rugayah *et al.*, 2021; Ardigusa dan Sukma, 2015).

Pembungaan terjadi pada *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* selama aplikasi pemupukan. Waktu munculnya bunga pada interval 3 MSA (minggu setelah aplikasi) sampai 6 MSA. Perlakuan pemupukan daun teramati bunga yang



Gambar 2. Kerapatan stomata dua spesies calathea. (A) *Calathea picturata* 'Vandenheckei' (B) *Calathea ornata* 'Beauty star' pada perbesaran 40x. st=stomata, tr=trikoma

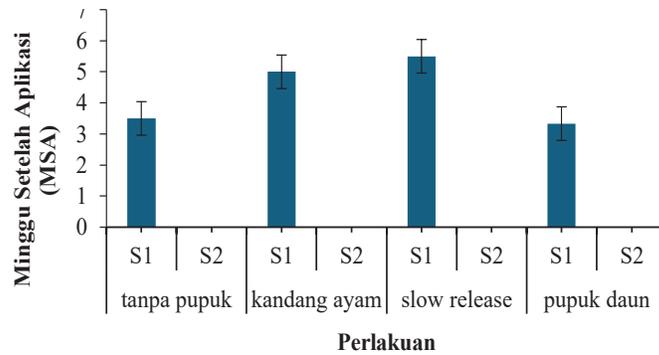


Gambar 3. Anatomi daun dua spesies calathea pada kondisi tanpa pemupukan. (A) *Calathea picturata* 'Vandenheckei' (B) *Calathea ornata* 'Beauty star'. a=epidermis atas, b=jaringan palisade, c=jaringan spons, d=stomata, e=epidermis bawah, f=pigmen antosianin. bar=0.1 mm

Tabel 3. Pengamatan beberapa peubah pada minggu 12 aplikasi berbagai jenis pupuk

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Selisih Jumlah Tunas	Tinggi Tanaman (cm)
Pupuk			
tanpa pemupukan	40.4	1.75	29.83
kandang ayam	34.67	2.50	30.71
slow release	40.18	1.75	32.57
daun	34.86	1.75	27.07
Uji F	0.80 ^{tn}	0.38 ^{tn}	0.30 ^{tn}
Spesies			
<i>Calathea picturata</i> 'Vandenheckei'	31.36 ^b	2.62 ^a	32.83 ^a
<i>Calathea ornata</i> 'Beauty star'	43.7 ^a	1.25 ^b	27.26 ^b
Uji F	0.03 [*]	0.001 ^{**}	0.011 [*]
Interaksi (P-value)	0.80 ^{tn}	0.73 ^{tn}	0.32 ^{tn}

Keterangan: angka diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan pada uji Tukey $\alpha=5\%$. *) berpengaruh pada taraf nyata 5%; **) berpengaruh pada taraf nyata 1%; tn= tidak berpengaruh nyata.



Gambar 4. Waktu berbunga dua spesies calathea setelah aplikasi pemupukan. S1= *Calathea picturata* 'Vandenheckei', S2= *Calathea ornata* 'Beauty star'

Tabel 4. Korelasi pearson antar peubah pada dua spesies calathea

	SPD	SLD	SJD	KS	PA	SJT	TT
SPD	1						
SLD	0.43*	1					
SJD	0.07	0.42*	1				
KS	0.08	0.24	0.25	1			
PA	0.08	-0.04	0.24	-0.37*	1		
SJT	-0.09	-0.09	0.22	0.17	-0.11	1	
TT	0.14	-0.17	0.25	0.36*	0.14	0.16	1

Keterangan: KS=kerapatan stomata; PA=panjang akar; SJD=selisih jumlah daun; SJT=selisih jumlah tunas; SLD=selisih lebar daun; SPD=selisih panjang daun; TT=tinggi tanaman; *) berpengaruh pada taraf nyata 5%.

muncul pada 3.5 MSA, sedangkan pada perlakuan pupuk *slow release* rata-rata bunga muncul pada 5.5 MSA. Pembungaan tidak terbentuk pada *C. ornata* var. *Beauty star* sampai 12 MSA (Gambar 4). Pembungaan pada tanaman umumnya dipengaruhi dari jenis spesies, ukuran jaringan meristem, serta kondisi lingkungan (Erwin, 2007).

Berdasarkan uji korelasi, terdapat kecenderungan hubungan antara peubah selisih panjang daun, selisih lebar daun, jumlah daun, kerapatan stomata, dan tinggi tanaman. Hubungan kerapatan stomata, panjang akar, dan tinggi tanaman memiliki korelasi yang lemah karena memiliki nilai koefisien korelasi kurang dari 0.4 (Tabel 4). Peubah panjang daun, lebar daun, dan jumlah daun memiliki hubungan korelasi sedang karena nilai korelasi di atas 0.4 (Schober *et al.*, 2018). Berdasarkan kriteria tersebut, anatomi daun pada calathea tidak dapat disimpulkan memiliki hubungan yang erat dengan peubah lainnya.

Nilai ekonomi calathea terdapat pada jumlah daun dan tunas yang dihasilkan. Berdasarkan korelasi pearson (Tabel 4), tidak terdapat hubungan yang erat antara anatomi daun dengan jumlah daun calathea. Kerapatan stomata hanya berkorelasi dengan panjang akar dan tinggi tanaman, namun hubungan tersebut lemah. Perbedaan laju pertumbuhan calathea belum dapat dipastikan hubungannya terhadap perbedaan anatomi daun.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh pupuk yang signifikan terhadap peubah yang diamati, hal ini menunjukkan tanpa menggunakan pupuk menjadi metode budidaya calathea yang efisien. Laju pertumbuhan tunas, tinggi tanaman, serta kerapatan stomata *Calathea picturata* var. *Vandenheckei* lebih tinggi dibandingkan *Calathea ornata* var. *Beauty star*. Tidak terdapat hubungan antara anatomi daun dengan laju pertumbuhan calathea akibat pemberian berbagai jenis pupuk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tiara Nurseri yang telah menyediakan tempat percobaan dan bahan tanam untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ardigusa, Y., D. Sukma. 2015. Pengaruh paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan perkembangan Tanaman *Sansevieria (Sansevieria trifasciata Laurentii)*. J. Hort. Indonesia. 6(1): 45-53. Doi: <https://doi.org/10.29244/jhi.6.1.45-53>

- Bertolino, L.T., R.S. Caine, J.E. Gray. 2019. Impact of stomatal density and morphology on water-use efficiency in a changing world. *Front. Plant Sci.* 10(225). Doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00225>
- Chen, J., D.B. McConnell. 2021. Cultural guidelines for commercial production of interiorscape calathea. [17 Agustus 2023].
- Erwin, J. 2005. Factors affecting flowering in ornamental plants. p.87-115. In McDonald, M.B, F.Y. Kwong (eds.). *Flower seeds: biology and technology*. Wallingford UK, CABI Publishing.
- Fernández-Escobar, R., M. Benlloch, E. Herrera, J.M. Garcia-Novelo. 2004. Effect of traditional and slow-release N fertilizers on growth of olive nursery plants and N losses by leaching. *Scientia horticulturae*, 101(1-2): 39-49. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2003.09.008>
- Fariyah. 2006. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk daun gandasil d terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman *Calathea lancifolia*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 33 hal.
- Gould, K.S. 2004. Nature's Swiss Army Knife: The Diverse Protective Roles of Anthocyanins in Leaves. *J. of Biomed and Biotech* 5(2004): 314-320. Doi: <https://doi.org/10.1155/S1110724304406147>
- Lee, D.W., K.S. Gould. 2002. Anthocyanins in leaves and other vegetative organs: An introduction. *Adv in Botany and Research*. 1-16. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0065-2296\(02\)37040-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2296(02)37040-X)
- Li, C., J. Wu, F.P.C. Blamey, L. Wang, L. Zhou, D.J. Paterson, A. Van Der Ent A, V. Fernandez, E. Lombi, Y. Wang, P.M. Kopittke. 2021. Non-glandular trichomes of sunflower are important in the absorption and translocation of foliar-applied Zn. *J. Exp Botany*. 72(13): 5079-5092. Doi: <https://doi.org/10.1093/jxb/erab180>
- Na, C.I., S. Subaedah, A. Ralle. 2023. Pengaruh berbagai jenis pupuk daun terhadap pertumbuhan tanaman hias keladi baret (*Caladium bicolor*). *AGrotekMAS: J. Ind: J Ilmu Pertanian*. 4(1): 1-11. Doi: <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v4i1.306>
- Putri, F.M., S.W.A. Suedy, S. Darmanti. 2017. Pengaruh pupuk nanosilika terhadap jumlah stomata, kandungan klorofil dan pertumbuhan padi hitam (*Oryza sativa* L. cv. *Japonica*). *Bul. Anatomi dan Fisiologi*. 2(1): 72-79. Doi: <https://doi.org/10.14710/baf.2.1.2017.72-79>
- Ramadhani, R.T., N.R. Djuita, Dorly. 2022. Perbandingan karakter anatomi daun pada empat kultivar nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) koleksi Taman Buah Mekarsari, Bogor. *Bul Kebun Raya*. 25(2): 84-95. Doi: <https://doi.org/10.55981/bkr.2022.753>
- Rugayah, N., Hendarto, Ermawati. 2021. Pengaruh konsentrasi benzilidenin (BA) pada pertumbuhan *Spathiphyllum wallisii*. *J. Agrotrop*. 20(1): 28-34. Doi: <https://doi.org/10.23960/ja.v20i1.4735>
- Schober, P., C. Boer, L.A. Schwarte. 2018. Correlation Coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia&Analgesia*. 126(5): 1763-1768. Doi: <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002864>
- Windarsih, G., I. Riastiwi, A.P. Dewi, S. Yuriyah. 2022. Stomatal and epidermal characteristics of Zingiberaceae in Serang District, Banten, Indonesia. *Biodiversitas*. 23(10): 5373-5386. Doi: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d231048>
- Zahara, M., Suwarniati, Q. Aini, Muslim. 2021. The effect of organic fertilizers on the leaf morphology and stomatal density of *Pogostemon cablin* Benth. *J. Natural*. 21(2): 52-56. Doi: <https://doi.org/10.24815/jn.v21i2.20989>
- Ardigusa, Y., D. Sukma. 2015. Pengaruh paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan perkembangan Tanaman Sansevieria (*Sansevieria trifasciata Laurentii*). *J. Hort. Indonesia*. 6(1): 45-53. Doi: <https://doi.org/10.29244/jhi.6.1.45-53>