



Kerapatan Stomata, Warna dan Kadar Klorofil Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Beddome) berdasarkan Perbedaan Lokasi Tumbuh dan Tingkat Umur Daun

Dita Fadhila^{1,*}, Siti Hamidah^{1,a}, Wiwin Tyas Istikowati^{1,b}

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

^aEmail penulis pertama: siti.hamidah@ulm.ac.id, ^bemail penulis kedua: wiwintyas@ulm.ac.id, *corresponding author : ditafadhila52@gmail.com

Diterima: 19 Juli 2022; Disetujui: 8 April 2023; Diterbitkan: 8 April 2023

Abstract

Stomata Density, Color and Chlorophyll Levels of Kelakai Leaves (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Beddome) Based on Two Different Growing Location and Leaf Age.

*This study aimed at analyzing the characteristics of anatomical, color of leaves as well as chlorophyll contents of the kelakai leaves (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Beddome) at 2 (two) different growing locations in Banjarbaru region, namely Cempaka and Liang Aanggang. Methods for leaf anatomical testing using a whole method (whole mount), leaf color testing uses image analysis in Banjarbaru School Multimedia Laboratory, South Kalimantan. Fresh leaves are then cleaned. To get images, kelakai leaves are scanned by Canon LiDE 110. The RGB value is determined with a free software imageJ, the chlorophyll content testing uses UV/VIS spectrophotometer in Biochemical Laboratory, Faculty of Medicine of Lambung Mangkurat University. The results of research suggest that the color of leaves, the density of stomata and the content of kelakai leaves chlorophyll from Cempaka and the Aanggang Liang does not show different results, due to the same environmental conditions. The greener old leaves have a lower burst density and higher chlorophyll content than the pink leaves that tend to be red. In general the gray leaves from 2 (two) locations and at various ages of the leaves of their density are low. However, it is necessary to be researched more about the characteristics of habitat in detail on the location of the sampling site.*

Keywords: *Stomata Density; Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Beddome); Chlorophyll*

Inti Sari

Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik anatomi, warna daun serta kadar klorofil daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Beddome) pada 2 (dua) lokasi tumbuh yang berbeda di wilayah Banjarbaru, yaitu Cempaka dan Liang Aanggang. Metode untuk pengujian anatomi daun menggunakan metode utuh (whole mount), pengujian warna daun menggunakan analisis citra di Laboratorium Multimedia Telkom School Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Daun segar kemudian dibersihkan. Untuk mendapatkan gambar, daun dipindai dengan Canon LiDE 110. Nilai RGB ditentukan dengan imageJ perangkat lunak gratis, pengujian kadar klorofil menggunakan spektrofotometer UV/VIS di Laboratorium Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna daun, kerapatan stomata dan kandungan klorofil daun kelakai dari Cempaka dan Liang Aanggang tidak menunjukkan hasil yang berbeda, disebabkan kondisi lingkungan yang sama. Daun tua berwarna lebih hijau mempunyai kandungan klorofil tinggi dan kerapatan stomata rendah dibanding daun muda yang cenderung berwarna merah. Secara umum daun kelakai dari 2 (dua) lokasi dan pada berbagai umur daun kerapatannya tergolong

rendah. Meskipun demikian perlu diteliti lebih lanjut mengenai karakteristik habitat secara detail pada lokasi tempat pengambilan sampel.

Kata kunci : *Kerapatan Stomata; Kelakai (Stenochlaena palustris (Burm.F) Beddome); Klorofil*

1. Pendahuluan

Tumbuhan merupakan produsen karena dapat menghasilkan makanannya sendiri dari senyawa anorganik melalui proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan suatu sifat fisiologi yang hanya dimiliki khusus oleh tumbuhan. Salah satu komponen penting yang digunakan dalam fotosintesis yaitu klorofil. Klorofil memungkinkan tumbuhan dapat menyerap energi dan cahaya. Setiap jenis daun pada tumbuhan memiliki kandungan klorofil yang berbeda. Faktor yang membedakannya adalah faktor genetik yang mempengaruhi morfologi dan anatomi daun. Selain klorofil, stomata juga dapat mempengaruhi efisiensi fotosintesis. Stomata memungkinkan masuknya dari lingkungan pada siang hari sebagai bahan fotosintesis. Kerapatan stomata sangat bergantung pada konsentrasi, yaitu bila naik jumlah stomata per satuan luas lebih sedikit.

Kelakai termasuk jenis tanaman paku dan tumbuh secara bebas dengan jumlah yang banyak di pulau Kalimantan. Tumbuhan kelakai mampu hidup di tanah gambut yang mengandung asam tinggi. Pucuk daun berwarna lebih putih sedikit kuning hingga merah gelap dan mengandung lendir. Tumbuhan kelakai juga dapat tumbuh dan beradaptasi di musim kemarau meskipun kadar airnya sangat minim. Kemampuan otofotosintesis dimiliki oleh tumbuhan ini. Kelakai sering disamakan dengan pakis. Akan tetapi, pada kenyataannya kelakai merupakan golongan dari pakis. Istilah lain dari paku adalah pakis. Pakis adalah sebutan untuk jenis paku yang belum teridentifikasi. Salah satu pakis yang sering dijumpai dan dimanfaatkan ialah bajei dan kelakai.

Daerah hutan belukar dapat dijumpai tumbuhan kelakai ini, begitu juga tanah gambut dan air tawar, serta tumbuhan kelakai banyak ditemukan di Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan yang pada dasarnya memiliki struktur tanah gambut. Habitat tanaman kelakai ini memang di daerah yang basah dan tergenang (Arnida, *et al*, 2010). Tumbuhan akan cukup mudah tumbuh kembang dan apabila diabaikan maka beberapa cakupan wilayah akan tertutupi. Tumbuhan ini menyebar dengan cara spora, sulur dan tunas.

Terdapat banyak sebaran kelakai di Kalimantan terutama Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah. Umumnya banyak yang belum mengetahui manfaatnya dan juga belum ada tempat pemasaran untuk penjualan kelakai dalam bentuk kapasitas yang besar. Tanaman kelakai hanya dimanfaatkan sebagai sayuran saja oleh kebanyakan masyarakat suku Dayak. Menurut Soendjoto (2002) salah satu manfaat tanaman kelakai adalah sebagai makanan hewan bekantan (*Larvatus nasalis*). Tumbuhan kelakai disebut sebagai pangan fungsional yang diartikan sebagai kumpulan berbagai makanan yang sudah terbukti mampu mempertahankan fungsi biologis, baik tunggal maupun berulang-ulang untuk meningkatkan pada bidang kesehatan.

Karakteristik anatomi pada daun telah banyak digunakan untuk melihat kekerabatan di antara tumbuhan. Anatomi daun merupakan struktur bagian dalam dari daun, seperti bentuk, jenis, susunan sel, dan kandungan di dalam sel. Beberapa karakteristik anatomi dapat digunakan dalam klasifikasi taksonomi. Oleh sebab itu,

perlu adanya studi anatomi daun Kelakai yang diharapkan sebagai dasar bagi penelitian-penelitian selanjutnya dan pengetahuan tentang keanekaragaman tumbuhan kelakai. Penelitian terkait dengan hal-hal diatas untuk menganalisis kerapatan stomata, warna daun, dan kadar klorofil daun kelakai akibat perbedaan lokasi tumbuh dan umur daun, sehingga nantinya dapat sebagai bahan pertimbangan cara pemungutan daun dan penentuan asal kelakai yang paling baik.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di wilayah kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan selama 5 (lima) bulan dan di Laboratorium ilmu kayu di Fakultas Kehutanan dan Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Banjarbaru dimulai dari bulan Desember 2021 hingga April 2022, meliputi persiapan bahan dan peralatan, pengambilan sampel, pengamatan daun, dan penyusunan skripsi. Bahan dan alat yang digunakan berupa HCL, Safranin 1%, dan Alkohol 70%, untuk alatnya adalah mikroskop Canon LiDE 110 (Suhartono, 2019) dan Spektrofotometer UV/VIS.

Prosedur Penelitian

Tahapan Awal

Pada tahapan awal meliputi kegiatan menyiapkan bahan dan alat yang digunakan ketika akan dilakukan penelitian, dan penentuan wilayah pengambilan sampel. Setelah itu, barulah melakukan survey tanaman kelakai ke lapangan.

Pengumpulan Data

Data pengujian warna daun menggunakan analisis citra di Laboratorium Telkom School Banjarbaru dengan Canon LiDE 110. Untuk data kerapatan stomata daun diamati menggunakan mikroskop perbesaran 400× dan aplikasi ImageJ. Sedangkan kadar klorofil diuji menggunakan spektrofotometer UV/VIS di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.

Analisis Data

Analisis data penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap), berupa 2 (dua) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan. Perlakuan pertama yakni lokasi tempat tumbuh kemudian perlakuan kedua yakni umur daun. Kegiatan penelitian berupa pengambilan sampel untuk diuji kerapatan stomata, warna dan konsentrasi klorofil daunnya. Hasil data dihitung dengan analisis varian (ANOVA) dan di lanjut menggunakan uji Duncan apabila ada perbedaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian pengaruh lokasi tumbuh terhadap warna, kerapatan stomata dan kadar klorofil daun kelakai terdapat pada Tabel 1 :

Tabel 1. Perbedaan Pengaruh Lokasi Tumbuh Terhadap Warna Daun, Kerapatan Stomata dan Klorofil

(Table 1. Differences in the effect of growing location on leaf color, stomatal density and chlorophyll)

No	Parameter	A1 (Cempaka)	A2 (Liangganggang)	Hasil anova
1	Warna Daun (%)			
	Red	79,78	81,56	TN
	Green	77,11	75,76	TN
	Blue	25,11	24,00	TN
2	Kerapatan Stomata (mm ²) (kategori)	20,44 (rendah)	25,11 (rendah)	TN
3	Klorofil (mg/gr)			
	Klorofil a	3,84	3,05	TN
	Klorofil b	13,42	14,61	TN

Ket : * : Berbeda Nyata, ** : Berbeda Sangat Nyata, TN : Tidak Berbeda Nyata

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 bahwa lokasi tumbuh tidak mempengaruhi warna daun, kerapatan stomata dan kandungan klorofil daunnya. Hal ini disebabkan salah satunya adalah kondisi tempat sebaran kelakai berada pada areal yang sama-sama terbuka, sehingga pengaruh cahaya matahari hampir sama. Lawendantu et al (2019) menjelaskan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kandungan klorofil ialah cahaya matahari. Faktor lainnya disebabkan kondisi habitat yang masih sama. Daerah Cempaka dan daerah Liang Anggang berada pada kisaran ketinggian yang relatif sama yakni 7-25 mdpl (Pemerintah Kota Banjarbaru, 2016), dan secara umum kondisi tanah hampir serupa, yakni memiliki jenis tanah gambut. Pengaruh faktor ketinggian tempat terhadap kadar klorofil daun diungkapkan oleh Eka *et.al.* (2019). Selain ketinggian tempat, faktor intensitas cahaya dan air tanah juga mempengaruhi. Tempat yang mempunyai karakteristik tergenang air dan terbuka dapat dijumpai pada kedua lokasi tempat diambilnya sampel daun kelakai yang dikemukakan oleh Hendriyani dan Setiari (2009) mengungkapkan beberapa faktor yang memberikan pengaruh proses terbentuknya klorofil, antara lain: cahaya, temperatur, faktor genetik, dan faktor lingkungan lainnya seperti kandungan unsur hara (unsur mineral) tanahnya. Sementara itu kerapatan stomata juga tidak berbeda karena kondisi lingkungan atau habitat yang sama dari kedua lokasi tersebut, dimana kelakai ditemukan pada lahan yang terbuka dengan tingkat intensitas matahari yang tinggi. Thomas et al., (2004) menyatakan bahwa kepadatan stomata, dipengaruhi oleh sinar matahari. Sundari dan Atmaja (2011) memaparkan faktor lingkungan merupakan salah satu pengaruh kerapatan stomata. Secara umum kerapatan stomata daun kelakai pada kedua lokasi termasuk rendah. Kerapatan stomata < 300/mm² tergolong rendah. (Mutaqien *et.al.*, 2016)

Sementara itu pengaruh umur daun terhadap warna daun, kerapatan stomata dan kandungan klorofilnya terdapat pada Tabel 2 :

Tabel 2. Perbedaan Pengaruh Umur Daun pada Warna, Kerapatan Stomata dan Klorofil

(Table 2. Differences in the Effect of Leaf Age on Color, Stomatal Density and Chlorophyll)

No	Parameter	B1 (daun tua)	B2(daun sedang)	B3(daun muda)	Hasil Anova
1	Warna Daun (%)				
	Red	84,17 ^a	83,83 ^a	74,00 ^b	*
	Green	102,83 ^a	86,17 ^a	40,17 ^b	**
	Blue	28,33 ^a	27,00 ^a	18,33 ^b	**
2	Kerapatan Stomata (mm ²)	20,50 ^a	17,17 ^b	30,67 ^a	**
	(kategori)	(rendah)	(rendah)	(rendah)	
3	Klorofil (mg/gr)				
	Klorofil a	4,64 ^a	3,24 ^a	2,43 ^b	*
	Klorofil b	19,22 ^a	13,24 ^a	9,59 ^b	**

Ket : * : Berbeda Nyata, ** : Berbeda sangat nyata, TN : Tidak berbeda nyata

Huruf yang ada di angka jika berbeda dengan sebelumnya pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata berdasarkan uji Duncan

Berdasarkan data uji pada tabel 2 terlihat umur daun berpengaruh sangat nyata terhadap warna daun dan kerapatan daun dan berpengaruh nyata terhadap kadar klorofil. Kadar warna daun kelakai terbanyak terdapat pada daun tua berwarna hijau dengan kadar 102.83%. Pada rentang umur daun kelakai menunjukkan bahwa daun yang berwarna hijau tua mengandung klorofil b sebanyak 19.22 mg/gr. Kadar klorofil daun semakin meningkat dengan semakin meningkatnya umur daun. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Biber (2007), yang menyatakan bahwa perbedaan kadar klorofil disebabkan berbedanya metabolisme dan berkaitan dengan umur, faktor genetik dan morfologi daun pada tumbuhan. Kadar klorofil semakin tinggi pada warna daun yang membuat daun semakin hijau. Seperti yang diungkapkan Pradnyawan *et al.*, (2005) yang menjelaskan semakin tinggi kandungan klorofil suatu tumbuhan maka semakin hijau warna daunnya. Sumenda *et al.*, (2010) juga melakukan penelitian kandungan klorofil pada tingkat perkembangan daun yang berbeda dan sejalan dengan hasil penelitian ini. Daun tua memiliki konsentrasi klorofil yang lebih tinggi daripada daun muda. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan termasuk kerapatan stomata adalah kadar klorofil serta struktur morfologi dan anatomi organ tumbuhan akibat perbedaan umur atau letak daun (Widya, 2015). Meskipun demikian kerapatan stomata semua masih termasuk kategori yang sama, yaitu: rendah. Seperti yang diungkapkan oleh Mutaqien *et.al*, 2016, bahwa kerapatan <300mm² termasuk kategori rendah. Sementara itu perbedaan warna daun akibat umur daun yang berbeda disebabkan variasi pigmen selain klorofil seperti karoten atau antosianin (Papa *et al.*, 2007).

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan ini, dapat diambil kesimpulan warna, kerapatan stomata dan kandungan klorofil daun kelakai yang berasal dari Cempaka & Lianggang memberikan hasil yang tidak berbeda, disebabkan kondisi lingkungan dari kedua tempat tersebut adalah sama. Sementara itu warna, kerapatan stomata dan kandungan klorofil daun kelakai lebih dipengaruhi oleh umur atau letak daun. Daun tua (pangkal daun) berwarna lebih hijau mempunyai kerapatan stomata lebih rendah dan kandungan klorofil lebih tinggi dibanding daun muda (pucuk daun) yang cenderung berwarna merah. Secara umum daun kelakai dari 2 (dua) lokasi dan pada berbagai umur ataupun letak daun tersebut kerapatan stomatanya tergolong rendah.

Daftar Pustaka

- Arnida, Febri Hernawati, and Muhammad Yuwono. "Kajian farmakognostik simplisia daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) asal Pelaihari Kalimantan Selatan." *Jurnal Sains dan Terapan Kimia* 4.1 (2010): 38-50.
- Biber, P.D. 2007. Evaluating a Chlorophyll Content Meter on Three Coastal Wetland Plant Species. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*. Volume 1, Issue 2
- Eka Listia, Iput Pradiko, Muhdan Syarovy, Fandi Hidayat, Eko Noviandi Ginting, dan Rana Farrasati. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Performa Fisiologis Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq. *Jurnal Tanah dan Iklim* Vol. 43 No. 1, Juli 2019: 33-42
- Hafsah, H., Hidayat, T., & Kusdianti, K. (2014). Hubungan Kekerbatan Kultivar Talas (*Colocasia esculenta*) Berdasarkan Karakter Morfologi Organ Vegetatif (The Phenetic Relationship among Taro Cultivar (*Colocasia esculenta*) Based on Vegetative Morphological Characters). *Jurnal Bios Logos*, 4(1).
- Hendriyani, I.S. dan Setiari, N. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda.
- Mutaqin, A. Z., Daningsih & R. Marlina. 2016. "Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (*Mangifera indica*) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan". Kabupaten Sumedang.
- Papa, F. M., Avajiannli, B. dan Michos, C. 2007. Coloration Anthocyanin Contration and Growth of Croton (*Codiaeum variegatum* L.) as Affected by Cotton Gin Trash Compost Use in the Potting Medium. *Hort Science* 42 (1) 83-87
- Pemerintah Kota Banjarbaru. 2016. Gambaran Umum Wilayah. Buku Putih Sanitasi Kota Banjarbaru. Kalimantan Selatan.
- Pradnyawan, S. W., Wahyudyana, M., Marsusi. 2005. Pertumbuhan, Kandungan Nitrogen, Klorofil dan Karotenoid Daun *Gynura procumbens* [Lour] Merr. pada Tingkat Naungan Berbeda. *Biofarmasi* 3 (1): 7-10, Pebruari 2005, ISSN: 1693-2242
- Soendjoto, Mochamad Arief. (2002). persebaran bekantan (*Nasalis larvatus*) di Kalimantan Selatan dan masalah pelestariannya.
- Suhartono, E., Setiawan, B., Sentosa, PB., Idroes, R., & Indrawan, MS. 2019. "Estimasi Aktivasi Antioksidan Daun Menggunakan Pengolahan Citra". Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Sumenda, et al. 2011. "Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda". Fakultas MIPA Universitas Sam

Ratulangi Manado Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi
Manado.

Thomas P.W., W.F. Ian, Q.W. Pau. 2004. Systemic irradiance signalling in tobacco. *New phytologist*. 161 (1): 321. Abstract. <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=15540111>. Diakses tanggal 15 Januari 2009.

Widya, Lala N. 2015. "Analisis Kandungan Klorofil Daun Pucuk Merah (*Syzygium oleana*) pada Warna Daun yang Berbeda Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas XI" Skripsi. Yogyakarta: FKIP UAD.