

KARAKTERISTIK STOMATA DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium oleana*) BERDASARKAN WAKTU PENGAMBILAN SAMPEL YANG BERBEDA

Sunarti Cambaba^{1*} dan Pauline Destinugrainy Kasi¹

¹Program Studi Biologi Universitas Cokroaminoto Palopo, Palopo, Sulawesi Selatan

*Email korespondensi: sunarti.cambaba85@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik stomata daun pucuk merah (*Syzygium oleana*) berdasarkan pengambilan sampel yang berbeda, dengan menggunakan metode replika. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sel dan jaringan Fakultas Sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pagi hari (pukul 08.00 WITA) rata-rata jumlah stomata yang terbuka sebanyak 73,67 dan tertutup sebanyak 13 sehingga jumlah keseluruhan sebanyak 86,67 stomata dengan kerapatan 441,63/ mm². Pada pukul 12.00 rata-rata jumlah stomata terbuka 5,33 dan tertutup 66,67 sehingga jumlah keseluruhan 72 stomata dengan kerapatan 366,88/ mm². Pada pukul 16.00 rata-rata jumlah stomata terbuka sebanyak 40 dan tertutup sebanyak 38,33 sehingga jumlahnya sebanyak 78,33 stomata dengan kerapatan 399,13/ mm². Kategori jumlah stomata yang ditemukan termasuk dalam kategori cukup banyak dan berada pada tingkat kerapatan sedang.

Kata kunci: Stomata, karakteristik stomata, kerapatan stomata, *Syzygium oleana*

Abstract

This research aims to determine the stomata characteristics of red shoots (*Syzygium oleana*) based on different sampling, by using replica method. This research was conducted at Cell and Tissue Laboratory of the Faculty of Science. The results showed that in the morning (08.00 Central Indonesian Time) the average number of stomata open at 08.00 was 73.67 and closed at 13 so that the total number of stomata was 86.67 with a density of 441.63/mm². At noon (12.00 Central Indonesian Time) the average number of open stomata 5.33 and closed 66.67 so that the total number of 72 stomata with a density of 366.88/mm². In the afternoon (16.00 Central Indonesian Time) the average number of open stomata was 40 and closed as many as 38.33 so that the total was 78.33 stomata with a density of 399.13/mm². The category of the number of stomata found was included in the category of quite a lot and was at a medium density level.

Keywords: Stomata, stomata characteristics, stomata density, *Syzygium oleana*

PENDAHULUAN

Pucuk Merah (*Syzygium oleana*) merupakan sejenis tanaman perdu yang memiliki keindahan tersendiri bagi para pencinta tanaman hias karena memiliki corak warna yang beragam akibat kolaborasi warna yang menyebabkan tanaman ini banyak diminati sebagai tanaman hias. Warna daunnya biasanya terdiri dari warna hijau, kuning, oranye dan merah yang menghasilkan perpaduan warna yang merona. Selain itu bentuk daunnya yang kecil dan memanjang menyerupai jarum membuat

penampilannya semakin cantik bahkan jika tumbuh subur ke atas akan membentuk skop [1].

Daun Pucuk Merah biasanya mengalami perubahan warna. Pada saat baru tumbuh berwarna merah menyala, kemudian berubah menjadi cokelat kemudian berubah lagi menjadi hijau. Daun tunggal berbentuk lancip, tangkai sangat pendek, tumbuh berhadapan dan permukaan daun bagian atas mengkilap. Panjang daun ± 6 cm dan lebar ± 2 cm dengan pertulangan daun menyirip.

Bunganya majemuk tersusun dalam malai berkarang terbatas. Posisi putik tepat di tengah dengan kepala putik berwarna putih tampak pada bunga yang sudah mekar dan ukurannya lebih pendek daripada benang sarinya. Tangkai sari berwarna putih dan kepala sari berwarna kuning muda dengan jumlah yang sangat banyak [1].

Tanaman Pucuk Merah masih termasuk dalam famili tanaman cengkeh. Bila diperhatikan, bentuk tajuk dan daunnya pun sangat menyerupai tanaman cengkeh [2]. Pucuk Merah merupakan tumbuhan berklorofil yang secara langsung dapat memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi utama bagi kehidupan seluruh makhluk hidup terutama bagi tumbuhan, digunakan dalam proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses dasar pada tumbuhan untuk menghasilkan makanan. Proses fotosintesis dapat terjadi karena adanya CO₂ yang masuk ke dalam daun melalui stomata pada bagian epidermis. Fotosintesis hanya dapat dilakukan saat stomata terbuka. Celah Stomata diapit oleh dua sel epidermis khusus yang disebut sel penutup [3].

Stomata berasal dari bahasa Yunani yaitu Stoma yang berarti lubang atau poros. Stomata adalah lubang-lubang kecil berbentuk lonjong yang dikelilingi oleh 2 sel epidermis khusus yang disebut sel penutup (*guard cel*). Sel penutup mengatur pelebaran dan penyempitan celah stomata. Selain itu terdapat sel tetangga yang mengelilingi stomata yang memiliki bentuk yang sama atau berberda dengan sel epidermis lainnya. Sel tetangga berperan dalam perubahan osmotik yang menyebabkan gerakan sel penutup dalam mengatur lebar celah [4].

Pembukaan stomata berkaitan dengan proses metabolisme tumbuhan yaitu transpirasi dan fotosintesis. Stomata berperan dalam difusi CO₂ pada proses

Fotosintesis. Selain itu stomata juga berfungsi sebagai pintu keluarnya cairan dari sel dalam proses transpirasi [5], [6], [7]. Kegiatan transpirasi dipengaruhi oleh faktor luar dan dalam. Faktor luar misalnya kecepatan angin, cahaya, air, kelembapan udara, suhu dan tekanan udara. Faktor dalam misalnya tebal tipisnya daun, jumlah stomata/mm², kutikula, trikoma, bentuk dan lokasi stomata [8]. Stomata juga memiliki peranan penting sebagai salah satu alat untuk beradaptasi terhadap cekaman kekeringan dengan cara menutup untuk menahan laju transpirasi [9].

Pembukaan Stomata sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, antara lain intensitas Cahaya, temperatur dan air. Faktor-Faktor lingkungan tersebut mengalami perubahan harian (diurnal) seiring dengan bergantinya waktu pagi, siang dan sore hari [6], [7]. Berdasarkan banyaknya manfaat stomata bagi pertumbuhan tanaman, maka perlu dilakukan penelitian tentang Karakteristik Stomata Daun Pucuk Merah (*Syzygium oleana*) berdasarkan Waktu Pengambilan Sampel yang Berbeda.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, pisau silet, gunting, mikroskop cahaya, Optilab, tempat penyimpanan preparat, kamera digital, lux meter, thermohigrometer, gelas benda, gelas penutup, plastik pembungkus, dan label. Bahan yang digunakan adalah daun pucuk merah, kuteks bening, isolasi bening, tissue, dan aquades.

Prosedur Kerja

Rancangan Penelitian

Penelitian ini terdiri atas 3 perlakuan yaitu pengambilan sampel daun Pucuk Merah pada pagi hari (08.00 WITA) (P1), pengambilan sampel daun Pucuk Merah pada siang hari (12.00 WITA) (P2),

dan pengambilan sampel daun Pucuk Merah pada sore hari (16.00 WITA) (P3). Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga jumlah unit pengamatan sebanyak 15 unit sampel.

Parameter yang diamati

Parameter fisik

Parameter fisik yang diamati pada penelitian ini adalah intensitas cahaya dengan menggunakan *lux meter* serta pengamatan suhu menggunakan *thermometer* [10].

Parameter anatomi

Adapun parameter anatomi yang diamati adalah jumlah stomata terbuka, jumlah stomata tertutup, total stomata, kerapatan stomata, kategori stomata pada permukaan bawah daun. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil masing-masing 3 helai daun untuk masing-masing perlakuan.

Kerapatan stomata menurut setiawati [10] dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Kerapatan stomata = jumlah stomata/Luas bidang pandang

Keterangan:

$$\begin{aligned} \text{Luas bidang pandang perbesaran } 400x \\ &= 1/4\pi.d^2 \\ &= 1/4 \times 3.14 \times (0,5)^2 \\ &= 0,19625 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Menurut Juairiah [11] Kategori kerapatan stomata diklasifikasikan sebagai berikut: kerapatan rendah (< 300/mm²), kerapatan sedang (300-

500/mm²), dan kerapatan tinggi (> 500/mm²).

Sedangkan jumlah stomata menurut Haryanti [12] dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori yaitu: kategori sedikit: (1-50), cukup banyak (51-100), banyak (101-200), sangat banyak (201->300), tak terhingga (301->700).

Pengambilan Sampel dan Pembuatan Preparat Anatomi Stomata

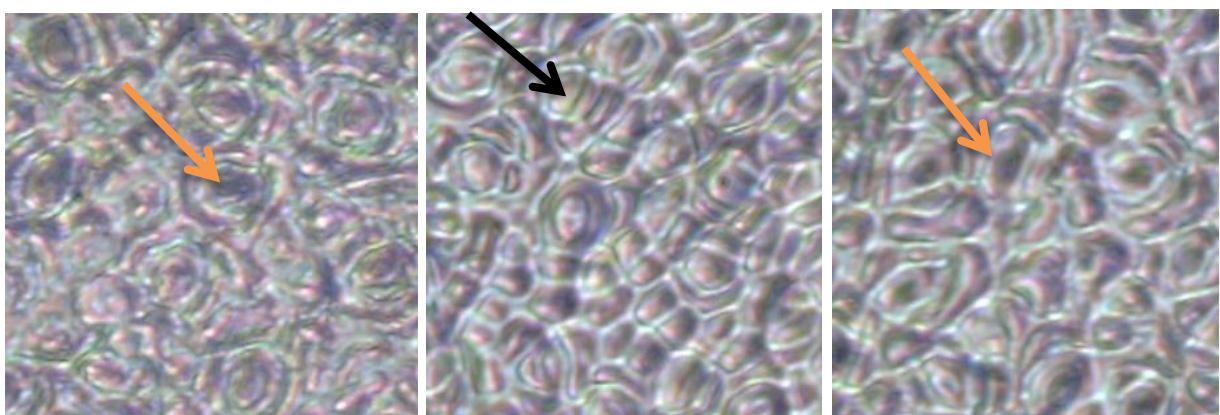
Proses pengambilan sampel diawali dengan daun dipetik dan dimasukkan kedalam plastik pembungkus untuk diamati. Replika stomata langsung dibuat di lokasi pengambilan sampel. Pembuatan replika stomata dimulai dengan membersihkan sampel daun dengan tissue, kemudian diolesi dengan cat kuku (kuteks bening) pada bagian permukaan bawah dan atas daun dan dibiarkan hingga mengering sekitar 5-10 menit. Selanjutnya olesan yang telah kering ditempel isolasi bening dan diratakan. Isolasi dilepas perlahan dan ditempel pada kaca objek [12]. Preparat diamati dibawah mikroskop Optilab kemudian difoto. Setiap sampel difoto sebanyak 3 kali bidang pandang kemudian dihitung rata-ratanya. Stomata diamati pada perbesaran 400x.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil seperti yang ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Stomata (terbuka dan tertutup), kerapatan stomata dan kategori kerapatan stomata berdasarkan waktu pengambilan sampel yang berbeda.

Waktu Pengambilan Sampel	Parameter yang diamati						Kategori kerapatan stomata
	Suhu lingkungan	Rata-rata jumlah stomata terbuka	Rata-rata jumlah stomata tertutup	Rata-rata jumlah Total stomata	Kategori rata-rata jumlah stomata	Kerapatan stomata	
pukul 08.00	30°C	73,67	13	86,67	Cukup banyak	441,63/ mm^2	Kerapatan sedang
pukul 12.00	47 °C	5,33	66,67	72	Cukup banyak	366,88/ mm^2	Kerapatan sedang
Pukul 16.00	35 °C	40	38,33	78,33	Cukup banyak	399,13/ mm^2	Kerapatan sedang



Gambar 1. Stomata daun pucuk merah pada pengambilan sampel pagi hari (08.00 WITA (A); siang hari (12.00 WITA) (B); sore hari (16.00 WITA) (C). Ket: Stomata terbuka → stomata tertutup →

Berdasarkan hasil pada tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata total stomata yang ada pada daun pucuk merah pada pengambilan sampel pukul 08.00 yaitu 86,67 stomata dengan kerapatan $441,63/\text{mm}^2$, pukul 12.00 yaitu rata-rata 72 stomata dengan kerapatan $366,88/\text{mm}^2$, dan pukul 14.00, rata-rata sebanyak 78,33 stomata dengan kerapatan $399,13/\text{mm}^2$. Jumlah stomata tersebut dapat digolongkan ke dalam kategori cukup banyak. Menurut Haryanti [12], jumlah stomata dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori yaitu kategori sedikit: (1-50), cukup banyak (51-100), banyak (101-200), sangat banyak (201->300), tak

terhingga (301->700). Demikian juga dengan kerapatan stomata yang diperoleh dimasukkan ke dalam kategori kerapatan sedang. Menurut Juairiah [11] Kategori kerapatan stomata diklasifikasikan sebagai berikut yaitu kerapatan rendah ($< 300/\text{mm}^2$), kerapatan sedang ($300-500/\text{mm}^2$), dan kerapatan tinggi ($> 500/\text{mm}^2$). Menurut Izza, dkk [8] Semakin banyak jumlah stomata pada daun maka kerapatan stomata juga semakin rapat dan jarak antara stomata yang satu dengan stomata yang lain berdekatan. Kerapatan stomata berbanding lurus dengan jumlah stomata.

Hasil penelitian juga memperlihatkan jumlah stomata yang terbuka dan tertutup berbeda-beda. Rata-rata Jumlah stomata yang terbuka paling banyak ditemukan pada pengambilan sampel daun pucuk merah pada pukul 08.00 WITA sebanyak 73,67 stomata sedangkan yang paling sedikit ditemukan pada pengambilan sampel pukul 12.00 WITA yaitu rata-rata sebanyak 5,33 stomata. Sedangkan rata-rata jumlah stomata yang tertutup paling banyak ditemukan pada pukul 12.00 WITA sebanyak 66,67 stomata dan yang paling sedikit pada pukul 08.00 WITA yaitu rata-rata sebanyak 13 stomata. sedangkan pada pukul 16.00 WITA rata-rata jumlah stomata yang terbuka dan yang tertutup hampir sama yaitu terbuka sebanyak 40 stomata dan tertutup sebanyak 38,33 stomata. Menurut Juairiah [11] periode pembukaan stomata terjadi pada pagi dan sore hari. Penelitian yang dilakukan oleh Jasa-Rojas *et al* [13] mengemukakan bahwa daun *Vitis vinifera* menunjukkan pembukaan stomata paling tinggi terjadi pada pagi hari yaitu pukul 08.00 WITA, kemudian semakin menurun pada siang sampai sore hari.

Proses membuka dan menutupnya stomata juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya adalah suhu dan intensitas cahaya. Pada hasil penelitian diketahui bahwa suhu lingkungan pada pukul 08.00 sebesar 30°C, pada pukul 12.00 sebesar 47 °C, dan pada pukul 16.00 sebesar 35 °C. Seperti yang disampaikan oleh Izza dkk, [8] proses membuka dan menutupnya stomata dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti CO₂, cahaya, suhu, potensial air daun, kelembapan, angin dan laju fotosintesis. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jose & Rosy [14] mengemukakan bahwa stomata *Dalbergia miscolobium* membuka lebar pada pagi hari pukul 08.00 dan stomata menutup pada pukul 12.00 karena

intensitas cahaya meningkat tajam. Pembukaan stomata pada daun yang terkena sinar matahari lebih besar dibandingkan dengan daun yang ternaungi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setiawati dkk [10] mengemukakan bahwa pada pukul 08.00 WIB di kedua area yaitu ternaungi dan tidak ternaungi suhu relatif rendah yaitu 27,3 °C dan 30°C, sedangkan kelembaban udara cukup tinggi yaitu 80% dan 81,2% sehingga memicu terbukanya stomata.

Hasil penelitian pada gambar 1 (Pukul 08.00 WITA), gambar 2 (Pukul 12.00 WITA), dan gambar 3 (pukul 16.00 WITA) memperlihatkan perbedaan lebar porus atau celah stomata. Pada pukul 08.00 WITA celah stomata membuka lebar, pada pukul 12.00 WITA hampir semua stomata menutup, sedangkan pada pukul 16.00 WITA pembukaan stomata tidak terlalu lebar. Hal ini berkaitan dengan proses transpirasi, Taluta dkk [15] menuturkan bahwa derajat pembukaan dan penutupan stomata berpengaruh terhadap pengaturan aktivitas fotosintesis. Besarnya pembukaan porus stomata menunjukkan bahwa terjadi peningkatan laju transpirasi. Proses transpirasi dapat terjadi melalui kutikula, stomata dan lentisel, namun sebagian besar transpirasi terjadi melalui stomata. Stomata yang terbuka lebar akan meningkatkan konduktivitasnya sehingga transpirasi terjadi lebih cepat [8]. Menurut Haryanti, [12] lebar porus Stomata pada naungan yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, hal tersebut dipengaruhi oleh adanya cahaya yang diserap kloroplas yang mengadakan fotosintesis, turgor sel penutup, suhu yang makin naik, dan energi yang dapat melenturkan dinding porus bagian tengah dari stomata permukaan atas daun. Adanya pelebaran porus stomata sangat erat kaitannya dengan transpirasi tumbuhan dalam beradaptasi terhadap lingkungannya.

Pada daerah panas, stomata mengurangi lebarnya guna mengurangi penguapan air, sebaliknya pada daerah teduh stomata lebih membuka.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah stomata terbuka pada pagi hari pukul 08.00 sebanyak 73,67 stomata dan tertutup sebanyak 13 stomata sehingga jumlah keseluruhan sebanyak 86,67 stomata dengan kerapatan 441,63/ mm^2 . Pada siang hari pukul 12.00 rata-rata jumlah stomata terbuka sebanyak 5,33 dan tertutup sebanyak 66,67 sehingga jumlah keseluruhan 72 stomata dengan kerapatan 366,88/ mm^2 . Pada sore hari pukul 16.00 rata-rata jumlah stomata terbuka sebanyak 40 dan tertutup sebanyak 38,33 sehingga jumlahnya sebanyak 78,33 stomata dengan kerapatan 399,13/ mm^2 . Kategori jumlah stomata yang ditemukan termasuk dalam kategori cukup banyak dan berada pada tingkat kerapatan sedang.

DAFTAR REFERENSI

- [1] W.R. Ningsih. "Laju Fotosintesis dan Kandungan PB Daun Pucuk Merah". Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi, Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Mipa.Universitas Yogyakarta. Prosiding (B-97-B-12), (2017).
- [2] F. R. Sembiring, R. Sulaeman, dan E. Sribudiani. "Karakteristik Minyak Atsiri dari Daun Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium campanulatum* Korth.)". Jom Faperta, Vol. 2, No. 2, 1-9. (2015)
- [3] L. Sihoutang. "Analisis Densitas Stomata Tanaman Antanan (*Centella asiatica*, L.) dengan Perbedaan Intensitas Cahaya". Journal Pro-Life Vol. 4, No. 2, 329-338, (2017)
- [4] N. A., Ingeswari, E. Susetyorini, dan R. Latifa. "Karakteristik Stomata Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Will.)" Prosiding Seminar Nasional II. Kerjasama Prodi Pendidikan Biologi FKIP dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang). Halaman 889-896. (2016)
- [5] F. B. Salisbury dan C.W. Ross. "Fisiologi Tumbuhan". Jilid 1. Bandung. Penerbit ITB., (1995)
- [6] L. Taiz dan E Zeiger. "Plant Physiology". Sinauer Associates, Inc. Publichers, (2002)
- [7] W. G. Hopkins. "Introduction to Plant Physiology". New York: John Wiley dan Sons.Inc., (2004)
- [8] F. Izza dan. A. N. Laily. "Karakteristik Stomata Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dan Hubungannya dengan Transpirasi Tanaman di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang". Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam SP004-027. Halaman 177-180, (2015)
- [9] E. G. Lestari. "Hubungan antara kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon padi Gajhmungkur, Towuti, dan IR 64". Biodiversitas Vol 7, No. 1, 44-48, (2011)
- [10]T. Setiawati dan I.F. Syamsi. "Karakteristik Stomata Berdasarkan Estimasi Waktu dan Perbedaan Intensitas Cahaya pada Daun *Hibiscus tiliaceus* Linn. di Pangandaran Jawa Barat". Jurnal

- Pro-life Vol.6, No. 2, 148-159, (2019)
- Grapevines". Chilean J. Agric. Res., Vol. 69, No. 1, 88-96, (2009)
- [11] L. Juairiah. "Studi karakteristik Stomata Beberapa Jenis Tanaman Revegetasi di lahan Pascapenambangan Timah di Bangka". Jurnal Widyariset Vol. 17, No. 2, 213-218, (2014)
- [12] S. Haryanti. "Pengaruh Naungan yang Berbeda terhadap Jumlah Stomata dan Ukuran Porus Stomata Daun *Zephyranthes rosea* Lindl." Jurnal Buletin natomi dan Fisiologi Vol. XVIII, No. 1, 41-48, (2010)
- [13] F. Jasa-Rojas. "Model Validation for Estimating the Leaf Stomatal Conductance in Cabernet Sauvignon
- [14] P. L. F. Jose. dan M.S. Rosy. "Comparative Stomatal Conductance and Chlorophyll a Fluorescence in Leaves vs. Fruit of the Cerrado Legume Tree, *Dalbergia miscolobium* Braz". J. Plant Physiol. Vol 16, No. 2, 89-93, (2004)
- [15] H. Taluta, L. Henny dan R. Marhaenus. "Pengukuran Panjang dan Lebar Pori Stomata daun beberapa Varietas Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)". Jurnal Mipa Unsrat Online. Vol. 6, No. 2, 1-5, (2017)