

## KERAPATAN STOMATA DAN KADAR KLOORIFIL TUMBUHAN *CLAUSENA EXCAVATA* BERDASARKAN PERBEDAAN INTENSITAS CAHAYA

Ruly Budiono<sup>1</sup>, Dini Sugiarti<sup>2</sup>, Mohamad Nurzaman<sup>3</sup>, Tia Setiawati<sup>4</sup>, Titin Supriatun<sup>5</sup>, Asep Zainal Mutaqin<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor Kabupaten Sumedang 45363 Jawa Barat. Tel./Fax. +62-22-7796012

E-mail korespondensi: rulybudiono7@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kerapatan stomata dan kadar klorofil tumbuhan *Clausena excavata* atau ki baceta berdasarkan intensitas cahaya di Cagar Alam Bojonglarang Jayanti Kabupaten Cianjur. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode survey dan untuk analisis sampel menggunakan spektrofotometer. Pengambilan sampel daun dengan intensitas cahaya 0-500 lux, 500-1000 lux dan 1000-1500 lux dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Sampel daun diambil sebanyak 6 helai kemudian dilakukan pengamatan kerapatan stomata dan ekstraksi untuk pengukuran kadar klorofil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan stomata pada intensitas cahaya 0-500 lux sebesar 149,4/mm<sup>2</sup>, pada intensitas cahaya 500-1000 lux sebesar 156,5/mm<sup>2</sup>, dan pada intensitas cahaya 1000-1500 lux sebesar 166,5/mm<sup>2</sup>. Dari hasil pengukuran kadar klorofil didapatkan bahwa total kadar klorofil pada intensitas 0-500 lux adalah sebesar 25,44 mg/L, pada intensitas 500-1000 lux sebesar 47,70 mg/L, dan pada intensitas 1000-1500 lux sebesar 52,45 mg/L.

**Kata Kunci:** intensitas cahaya, kerapatan stomata, klorofil

### PENDAHULUAN

Tumbuhan memiliki peranan yang penting bagi makhluk hidup untuk mempertahankan hidupnya. Tumbuhan merupakan produsen karena dapat mensintesis makanannya sendiri dari senyawa anorganik (autotrof) melalui proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan suatu sifat fisiologi yang hanya dimiliki khusus oleh tumbuhan. Salah satu komponen penting yang digunakan dalam fotosintesis adalah klorofil. Klorofil memungkinkan tumbuhan dapat menyerap energi dan cahaya. Setiap jenis daun pada setiap tumbuhan memiliki kandungan klorofil yang berbeda. Faktor yang menyebabkan perbedaan 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. Fotosintesis hanya dapat dilakukan saat stomata terbuka. Kerapatan stomata sangat bergantung pada konsentrasi, yaitu bila naik, jumlah stomata per satuan luas lebih sedikit. Stomata memberikan respon pada cahaya melalui efek fotosintesis dari konsentrasi.

Penelitian terkait dengan hal-hal di atas untuk mengetahui perbedaan intensitas cahaya terhadap kerapatan stomata penting untuk dilakukan. *Clausena* adalah salah satu marga anggota suku Rutaceae, yang

belum banyak diketahui dan dikembangkan potensinya. Di Indonesia tercatat ada sekitar 7 jenis *Clausena*. Potensi yang selama ini dikenal masyarakat baru terbatas pada jenis *Clausena excavata* yang dikenal masyarakat dengan nama daerah Ki Baceta sebagai tumbuhan obat. Untuk mengetahui manfaat lain dari tumbuhan ini maka diperlukan adanya penelitian untuk mengetahui kadar klorofil yang ada di daun tumbuhan ki baceta sehingga dapat menjadikan potensi baru dari tumbuhan ini sebagai suplemen makanan.

### METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, aluminium foil, amplop coklat besar, botol vial, botol semprot, cuvet spektrofotometer, corong kaca, gelas ukur, gunting, kaca objek, kaca penutup, kertas label, kertas milimeter blok, kertas saring, lux meter, mikrometer sekrup, mikroskop, mortar, neraca, silet, soil tester, spektrofotometer dan termometer. Adapun bahan yang digunakan antara lain yaitu akuades, alkohol 96%, daun tumbuhan ki baceta dan kuteks.

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode survey yang dilakukan di Cagar Alam Bojonglarang Kabupaten Cianjur. Analisis sampel menggunakan spektrofotometri.

Pengambilan sampel daun dengan perbedaan intensitas cahaya 0-500 lux, 500-1000 lux dan 1000-1500 lux dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Sampel daun ki baceta diambil sebanyak 6 helai daun, dipotong kecil-kecil dengan menggunakan gunting. Daun yang telah menjadi potongan digerus menggunakan mortar hingga halus. Setelah halus daun ditimbang sebanyak 0,1 gram, kemudian dicampurkan dengan alkohol 96% sebanyak 10 ml. Ekstrak larutan kemudian disaring dengan kertas saring, lalu dimasukkan ke dalam botol fial, kemudian dibungkus menggunakan aluminium foil dan diberi label. Metode yang dipakai untuk mengamati stomata di permukaan daun adalah metode replika, mula-mula daun diolesi kutek yang

berwarna transparan. Dibiarkan mengering (tunggu 10-15 menit). Setelah kering olesan kutek ditempel pada potongan selotip warna transparan dan diratakan, lalu dikelupas secara perlahan-lahan. Hasil kelupasan tersebut ditempelkan pada kaca objek. Kemudian jumlah stomata diamati dengan mikroskop. Kerapatan stomata dihitung dengan rumus, yaitu dengan bidang pandang yang digunakan adalah pada perbesaran 40 x 10 dengan diameter bidang pandang 0,5 mm.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

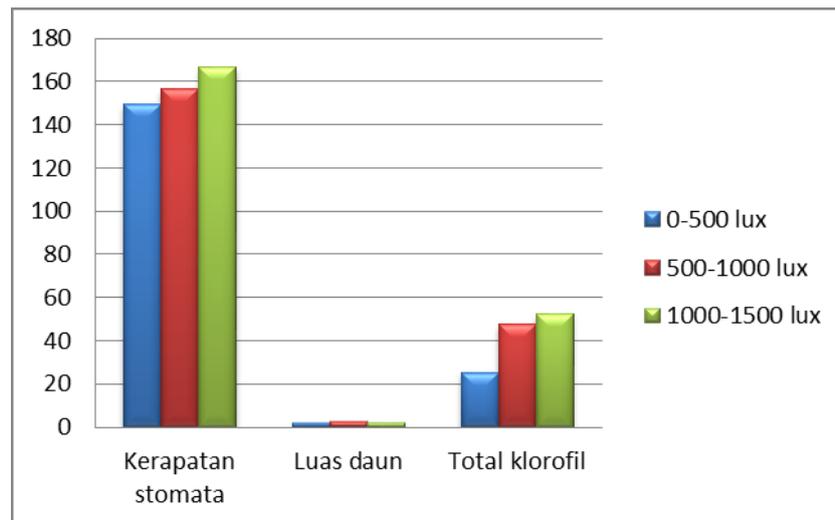
Berikut ini adalah beberapa data hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan gambar di bawah ini:

Tabel 1. Kondisi Fisik Lingkungan Blok Cikawung Cagar Alam Bojonglarang Kabupaten Cianjur

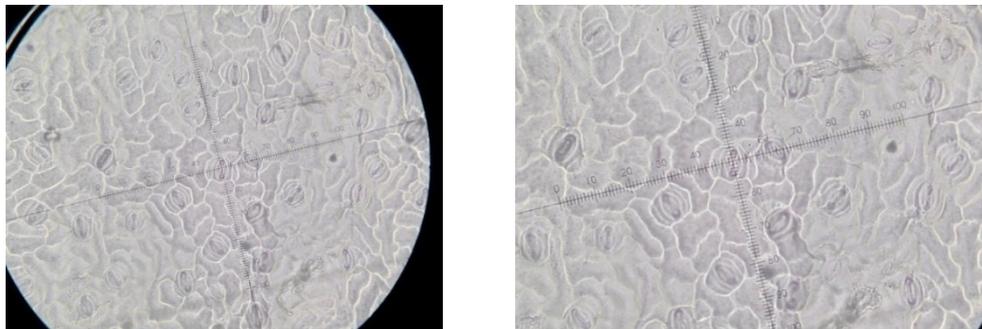
Rentang Intensitas Cahaya (lux)	Hari ke-	Intensitas Cahaya (lux)	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	pH	Kelembaban Tanah (%)
0-500	1	190	25	77	6	40
	2	331	26	84	5,8	40
	3	195	27	74	5,8	40
500-1000	1	801	27	76	6	40
	2	592	26	70	5,8	40
	3	734	28	76	6	40
1000-1500	1	1193	28	74	5,6	40
	2	1197	27	77	5,8	40
	3	1290	28	76	5,8	40

Tabel 2. Hasil Pengukuran Luas Daun, Kerapatan Stomata, dan Kadar Klorofil *Clausena excavata*

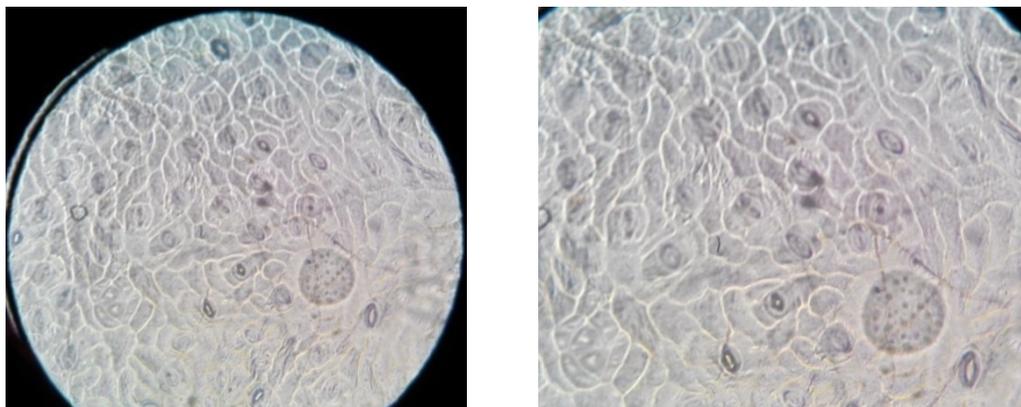
Intensitas Cahaya (lux)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Kerapatan Stomata (/mm <sup>2</sup> )	Klorofil A (mg/L)	Klorofil B (mg/L)	Total (mg/L)
0-500	1,81	149,4	15,17	10,27	25,44
500-1000	2,68	156,5	23,97	23,74	47,70
1000-1500	2,16	166,5	23,30	29,15	52,45



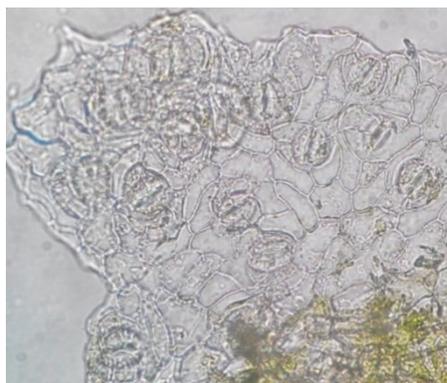
Grafik 1. Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Kerapatan Stomata, Luas Daun, dan Kadar Klorofil Daun *Clausena excavata*



Gambar 1 Kerapatan Stomata Daun *Clausena excavate* pada Intensitas Cahaya 1000 - 1500 lux



Gambar 2 Kerapatan Stomata Daun *Clausena excavate* pada Intensitas Cahaya 0 - 500 lux



Gambar 3 Sayatan Preparat Daun *Clausena excavate*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan stomata pada intensitas cahaya 0-500 lux sebesar  $149,4/\text{mm}^2$ , pada intensitas cahaya 500-1000 lux sebesar  $156,5/\text{mm}^2$  dan pada intensitas cahaya 1000-1500 lux sebesar  $166,5/\text{mm}^2$ . Terlihat bahwa semakin tinggi intensitas cahaya, maka kerapatan stomata semakin tinggi. Hasil pengamatan preparat stomata dengan intensitas cahaya 0-500 lux menunjukkan bahwa stomata masih menutup dan berukuran kecil. Sedangkan dari pengamatan stomata dengan intensitas cahaya 1000-1500 lux terlihat bahwa stomata membuka dan berukuran lebih besar. Hasil yang didapatkan ini sesuai dengan pernyataan Fahn (1991) dalam Paluvi (2015) bahwa semakin tinggi intensitas cahaya, kerapatan stomata di kedua permukaan daun semakin meningkat. Kerapatan dan jumlah stomata yang banyak merupakan proses adaptasi dari tanaman terhadap kondisi lingkungannya. Intensitas cahaya mempengaruhi suhu lingkungan. Semakin tinggi intensitas cahaya, maka suhu lingkungan semakin tinggi. Pembukaan dan penutupan stomata salah satunya dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Selain suhu, faktor lingkungan lain juga berpengaruh terhadap kerapatan stomata. Hal ini didukung oleh pernyataan Kimball dalam Sundari dan Atmaja (2011) yang menjelaskan bahwa tingkat kerapatan stomata dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban. Gregoriou *et al.*, (2007) dalam Paluvi (2015) menyebutkan bahwa suhu yang rendah dan kelembaban yang tinggi pada tempat ternaung dapat menyebabkan penurunan jumlah stomata.

Pengamatan tipe stomata pada daun ki baceta (*Clausena excavate*) menunjukkan bahwa tipe stomatanya adalah tipe parasitik. Tipe stomata parasitik mudah dikenali dengan ciri setiap sel penutup diiringi sebuah sel tetangga atau lebih dengan sumbu panjang sel tetangga itu sejajar sumbu sel penutup serta celah (Mulyani, 2006).

Hasil pengukuran kadar klorofil didapatkan bahwa total kadar klorofil pada setiap intensitas cahaya berbeda. Kadar klorofil pada intensitas 0-500 lux sebesar 25,44 mg/l, pada intensitas 500-1000 lux sebesar 47,70 mg/l, dan pada intensitas 1000-1500 lux sebesar 52,45 mg/l. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa semakin tinggi intensitas cahaya maka kadar klorofil pada tumbuhan semakin tinggi. Namun disisi lain, intensitas cahaya yang sangat tinggi dapat menurunkan kadar klorofil daun (Salisbury dan Ross, 1995). Pada rentang intensitas cahaya 0-1500 lux terjadi peningkatan total kadar klorofil, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui intensitas cahaya optimal terhadap kadar klorofil daun ki baceta.

Klorofil a dan b berperan dalam proses fotosintesis tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah klorofil a tertinggi terdapat pada intensitas 500-1000 sebesar 23,97 mg/l, sedangkan klorofil b tertinggi pada intensitas 1000-1500 sebesar 29,15 mg/l. Klorofil b berfungsi sebagai antena fotosintetik untuk mengumpulkan cahaya lalu ditransfer ke pusat reaksi yang tersusun dari klorofil a. Energi cahaya akan diubah menjadi energi kimia di pusat reaksi yang kemudian dapat digunakan untuk proses reduksi dalam fotosintesis (Taiz dan Zeiger, 1991 dalam Setiari, 2009). Kadar klorofil dalam tumbuhan dipengaruhi oleh fotosintesis yang salah satu komponen utamanya adalah cahaya matahari. Oleh karena itu, perbedaan hasil total kadar klorofil pada daun tumbuhan ki baceta diakibatkan oleh perbedaan intensitas cahaya. Biber (2007) menyatakan bahwa umur daun dan tahapan fisiologis tanaman merupakan faktor yang menentukan kadar klorofil daun suatu tumbuhan.

#### SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Simpulan dari penelitian ini adalah (i) tingkat kerapatan stomata dan kadar klorofil dipengaruhi oleh intensitas cahaya, (ii) total kadar klorofil dan

tingkat kerapatan stomata pada tumbuhan ki baceta (*Clausena excavata*) meningkat seiring dengan meningkatnya intensitas cahaya.

Saran sebagai evaluasi dari penelitian ini adalah pada pengamatan kadar klorofil, penggunaan mortar untuk menggerus daun sebaiknya dalam keadaan dingin, karena alkohol mudah menguap.

Rekomendasi sebagai refleksi dari penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai potensi klorofil daun ki baceta sebagai bahan dasar suplemen makanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

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.*

Mulyani, Sri. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Kanisius.

Paluvi, Niken., Mukarlina dan Riza Linda. 2015. Struktur Anatomi Daun, Kantung dan Sultur *Nepenthes gracilis* Korth. yang Tumbuh di Area Intensitas Cahaya Berbeda. *Jurnal Protobiont, IV (1): 103-107.*

Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 3. Bandung: Penerbit ITB.

Setiari, Nintya dan Yulita Nurcahyati. 2009. Eksplorasi Kandungan Klorofil pada beberapa Sayuran Hijau sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement. *Jurnal Bioma, XI (1): 6-10.*

Sundari, Titik., dan Rahmat Priya Atmaja. 2011. Bentuk Sel Epidermis, Tipe dan Indeks Stomata 5 Genotipe Kedelai pada Tingkat Naungan Berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia, Vol VII (1) : 67-79.*