

Stomata Characteristics of Several Type of *Sansevieria*

Karakteristik Stomata Dari Beberapa Jenis *Sansevieria*

Sri Yuli Purnama^{1*}, Moralita Chatri¹, Des¹, Ganda Hijrah Selaras¹

¹Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

*Correspondence author: purnamasriyuli99@gmail.com

Abstract. One of the efforts to reduce air pollution is to utilize the ability to absorb pollutants by leaf stomata, one of which is the *Sansevieria* plant which has been proven to be able to absorb more than 107 pollutants. Several characteristics of stomata can be used as *bioindicators* and *biomonitoring* of air quality, namely size, density and stomata index. The purpose of this study was to determine the type, size, density and index of stomata. This research was conducted from May to June 2021, at the Laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University. This research was conducted by observing the stomata at the base, middle and tips of the adaxial and abaxial leaves for 5 repetitions each. Parameters of research data were analyzed qualitatively. This study used seven species of *Sansevieria*, namely *Sansevieria trifasciata* hort. ex Prain var. *laurentii*, *Sansevieria trifasciata* hort. ex Prain var. *hahnii*, *Sansevieria fasciata* Cornu ex Gérôme & Labroy, *Sansevieria cylindrica* Bojer ex Hook, *Sansevieria parva*, *Sansevieria masoniana* and *Sansevieria halii*. The results showed that *S. halii* had the highest density and stomatal index.

Key words: *Air pollution, Sansevieria, Stomata*

Abstrak. Salah satu upaya untuk mengurangi polusi udara adalah dengan memanfaatkan kemampuan absorpsi (penyerapan) polutan oleh stomata daun salah satunya adalah tanaman *Sansevieria* yang telah terbukti mampu menyerap lebih dari 107 polutan. Beberapa karakteristik stomata dapat dijadikan bioindikator dan biomonitoring kualitas udara yaitu ukuran, kerapatan dan indeks stomata. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tipe, ukuran, kerapatan dan indeks stomata. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2021, bertempat di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati stomata pada pangkal, tengah dan ujung daun bagian adaksial dan abaksial masing-masing 5 kali pengulangan. Parameter data penelitian dianalisis secara kuantitatif. Penelitian ini menggunakan tujuh spesies *Sansevieria* yaitu *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *laurentii*, *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *hahnii*, *S. fasciata* Cornu ex Gérôme & Labroy, *S. cylindrica* Bojer ex Hook, *S. parva*, *S. masoniana* dan *S. hallii*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *S. halii* memiliki kerapatan dan indeks stomata paling tinggi.

Key words: *Polusi udara, Sansevieria, Stomata*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2020 by author.

Pendahuluan

Sumber utama pencemaran udara di wilayah perkotaan, kurang lebih 70% disebabkan oleh polutan yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor (Faroqi, 2017). Salah satu upaya untuk mengurangi dampak polutan yang di

emisikan oleh kendaraan bermotor adalah dengan membangun jalur-jalur hijau di sepanjang jalan raya. Mekanisme jalur hijau dalam mengurangi dampak polutan melalui dua proses yaitu : 1). Absorpsi (penyerapan), untuk tanaman yang daunnya mempunyai diameter lebih besar dari ukuran partikel. 2). Adsorpsi (penjerapan), lebih bersifat sebagai barrier fisik dengan penempelan pada bagian pohon.

Menurut Starkman (2012) kemampuan tanaman dalam menyerap dan mengakumulasi polutan dipengaruhi oleh karakter morfologi yang dimiliki oleh daun tersebut, diantaranya : bentuk, ukuran, dan tekstur daun. Sedangkan proses penyerapan polusi udara terjadi pada daun yang jumlah stomatanya banyak (Gardener et al. 1991). Tanaman yang tumbuh cepat dan memiliki stomata yang banyak merupakan tanaman yang baik digunakan dalam menyerap polutan (Fakuara, 1996). Menurut Smith (1981) banyaknya stomata dalam satu satuan luas daun menentukan banyaknya polutan yang mampu diserap oleh daun.

Ukuran panjang stomata pada tumbuhan sangat membantu dalam penyerapan gas polutan dan juga CO² untuk fotosintesis (Muud dan Kozlowski, 1975). Stomata berfungsi sebagai tempat utama bagi polutan untuk melakukan penetrasi terhadap tanaman (Dickison, 2000). Kerapatan dan indeks stomata suatu tanaman dapat digunakan sebagai bioindikator dan biomonitoring kualitas udara (Balasooriya, et al. 2008). Jumlah stomata mempengaruhi tingkat kerapatan stomata yaitu apabila jumlah stomatanya banyak maka tingkat kerapatan stomata juga tinggi begitu pula sebaliknya. Tingkat kerapatan stomata berbeda pada setiap jenis tumbuhan yang dipengaruhi oleh lingkungan seperti intensitas cahaya. Ketersediaan air, suhu dan konsentrasi CO². misalnya jika semakin tinggi intensitas cahaya, kerapatan stomata pada permukaan daun juga semakin meningkat (Meriko dan Abizar, 2017).

Lembaga Badan Antariksa Nasional Amerika Serikat(NASA) menjelaskan bahwa tanaman *Sansevieria* atau lidah mertua dapat menyerap lebih dari 107 polutan yang tersebar diudara. Aditia dkk, (2011) menambahkan bahwa tanaman lidah mertua merupakan tanaman yang memiliki kemampuan terbesar dalam penurunan konsentrasi gas karbon monoksida dibandingkan dengan tanaman lili paris dan sirih gading. Menurut Jaswiah (2016) tanaman lidah mertua dapat mengurangi polusi udara yang ditempatkan pada ruang terbuka atau udara bebas dengan padatnya polusi udara.

Riset yang dilakukan oleh Wolverson Environmental Service menunjukkan bahwa satu helai daun lidah mertua dalam satu jam menyerap 0.938 mg formaldehid. Menurut Lingga (2005), satu tanaman *Sansevieria* efektif menyerap polutan dalam ruangan dengan luas 10m². *Sansevieria* mampu menyerap polutan karena memiliki bahan aktif pregnane glikosid yang berfungsi untuk mereduksi polutan menjadi asam organik, gula dan asam amino (Giese et al.1994) sehingga unsur polutan tersebut menjadi tidak berbahaya lagi bagi manusia. Penyerapan gas-gas beracun ini dipengaruhi oleh resistensi dan mekanisme membuka dan menutupnya stomata yang sangat dipengaruhi oleh sifat masing-masing gas.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Megia (2015) terhadap struktur anatomi dan morfologi beberapa kultivar tumbuhan *Sansevieria trifasciata* hort.ex Prain dapat diketahui ukuran stomata yang beragam pada bagian adaksial dan abaksial daun masing masing kultivar. Kerapatan dan indeks stomata tertinggi terdapat pada *S.trifasciata* cv. Moonsine yang diduga memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyerap polutan yang ada di udara dibandingkan kultivar lainnya.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gunting tanaman, silet, pipet tetes, cawan petri, gelas objek, gelas penutup, cutter dan mikroskop cahaya digital *Zeiss Primo Star*.

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *Laurentii*, *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *Hahnii*, *S. fasciata* Cornu ex Gérôme & Labroy, *S. cylindrica* Bojer ex Hook, *S. parva*, *S. masoniana* dan *S. hallii*. Sedangkan bahan lainnya yang digunakan pada penelitian ini adalah alkohol 96%, air, tissue, kantong plastik dan kertas label.

Pengambilan sampel

Sampel berupa daun dari spesies *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *Laurentii*, *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *Hahnii*, *S. fasciata* Cornu ex Gérôme & Labroy, *S. cylindrica* Bojer ex Hook, *S. parva*, *S. masoniana* dan *S. hallii* menggunakan gunting tanaman diambil dari daerah tabing kota Padang. Selanjutnya sampel dimasukkan kedalam plastik dan dibawa ke Laboratorium Biologi UNP untuk dilakukan pengamatan.

Pembuatan sayatan epidermal

Terlebih dahulu lakukan penyayatan terhadap kedua permukaan daun *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *Laurentii*, *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *Hahnii*, *S. fasciata* Cornu ex Gérôme & Labroy, *S. cylindrica* Bojer ex Hook, *S. parva*, *S. masoniana* dan *S. hallii* (adaksial dan abaksial) untuk mendapatkan sayatan epidermal. Hasil sayatan daun kemudian direndam dalam larutan alkohol 96% selama 5 menit untuk melarutkan klorofil dan mesofil daun. Sayatan dibilas dengan menggunakan air lalu diletakkan pada kaca objek dan ditutup menggunakan kaca penutup. Jumlah sayatan yang akan diamati adalah 5 sayatan setiap jenisnya yang diambil dari bagian pangkal, tengah dan ujung daun. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya Zeiss Primo Star dengan perbesaran 10x40. Stomata yang diamati kemudian diukur panjang dan lebarnya dalam satuan mikron (µm) lalu ditentukan ukuran stomata atau stomata size (SS) dengan rumus Franco (Abdulrahman et.al, 2013) sebagai berikut :

$$SS = P \times L \times K$$

Dimana P; panjang L ; lebar K ; konstanta Franco (0.79)

Parameter yang diamati pada pembuatan sayatan paradermal selain ukuran stomata adalah bentuk, kerapatan dan indeks stomata dalam satuan micrometer (µm). Untuk menghitung indeks dan kerapatan stomata digunakan rumus Wilmer (1983) berikut :

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

$$\text{Indeks stomata} = \frac{\text{jumlah stomata}}{\text{jumlah stomata} + \text{jumlah sel epidermis}} \times 100$$

Analisis data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan melihat ukuran, kerapatan, indeks dan tipe stomata pada daun *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *Laurentii*, *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *Hahnii*, *S. fasciata* Cornu ex Gérôme & Labroy, *S. cylindrica* Bojer ex Hook, *S. parva*, *S. masoniana* dan *S. hallii*.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil ukuran panjang dan lebar ketujuh tanaman *Sansevieria*

No	Nama spesies	Panjang µm		Lebar µm		Tipe stomata
		adaksial	abaksial	adaksial	abaksial	
1.	<i>S. trifasciata</i> var. <i>Laurentii</i>	11.4	12.1	10.2	10.9	Tetrasitik
2.	<i>S. trifasciata</i> var. <i>Hahnii</i>	13.8	15.4	12.8	13.2	Tetrasitik
3.	<i>S. fasciata</i>	12.0	12.2	11.0	11.5	Tetrasitik
4.	<i>S. cylindrica</i>	13.8	14.0	11.9	11.8	Tetrasitik
5.	<i>S. parva</i>	14.2	13.9	12.1	12.3	Tetrasitik
6.	<i>S. masoniana</i>	12.4	12.0	11.4	11.0	Tetrasitik
7.	<i>S. hallii</i>	13.8	14.3	11.8	11.7	Tetrasitik

Stomata berfungsi sebagai tempat pertukaran gas pada tanaman. Stomata merupakan modifikasi epidermis berupa pori yang diapit oleh sel penjaga yang dikelilingi oleh beberapa sel tetangga. Pada tabel 1., dapat diketahui bahwa ketujuh spesies yaitu *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *laurentii*, *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *hahnii*, *S. fasciata* Cornu ex Gérôme & Labroy, *S. cylindrical* Bojer ex Hook, *S. parva*, *S. masoniana* dan *S. hallii*. yang diamati memiliki stomata yang tersebar dibagian adaksial dan abaksial daun. Keadaan stomata yang demikian disebut bersifat *amfistomatik* (Fahn, 1990). Ketujuh Spesies memiliki tipe stomata *tetrasitik* dimana terdapat empat sel tetangga yang sejajar dan tegak lurus mengelilingi stomata. Menurut Metcalfe (1961) tipe stomata *tetrasitik* merupakan tipe stomata yang sel penutup atau sel penjaganya dikelilingi oleh empat sel tambahan yang masing-masing ada di empat sisi. Dua terletak sejajar dengan sel penjaga dan dua lainnya berada dibagian kutub seringkali berukuran lebih kecil. Dalam penelitiannya tahun 2015 Megia dkk., juga menemukan tipe stomata tetrasistik pada kelima kultivar *S. trifasciata* sp. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wulansari (2020) tipe stomata tetrasitik juga dimiliki oleh tumbuhan lain yaitu spesies *Gironniera hirta* (Cannabaceae) dan *Lophopetalum javanicum* (Celastraceae).

Parameter yang digunakan dalam pengamatan sayatan paradermal adalah ukuran stomata, kerapatan stomata dan indeks stomata. Ke tujuh spesies yang diamati memiliki ukuran stomata yang bervariasi pada bagian adaksial dan abaksial daun. Pada penelitian menggunakan 25 pohon Leguminosae Agustini et al. (1999) membagi stomata berdasarkan ukuran panjang stomata yang terdiri dari kurang panjang (< 20 µm), panjang (20–25 µm), dan sangat panjang (>25 µm). berdasarkan hasil pengamatan ketujuh spesies memiliki ukuran stomata yang kurang panjang. Ukuran panjang stomata tertinggi adalah 15.4 µm pada *S. trifasciata* hort. ex Prain var. *hahnii*. Hal ini dikarenakan sampel penelitian dari ketujuh spesies di ambil dari lingkungan yang tidak terlalu berpolusi. Keadaan ini sesuai dengan pernyataan Muud dan Kozlowski (1975) bahwa tanaman yang tumbuh di lingkungan terpolusi cenderung akan mempertahankan dirinya dengan meningkatkan ukuran stomata. Dalam penelitiannya, Kubien (2007) juga menyatakan bahwa ukuran dan jumlah stomata sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman dan lokasi tempat tumbuh.

Tabel 2. Kerapatan dan indeks stomata bagian adaksial ketujuh tanaman *Sansevieria*

No	Nama spesies	Kerapatan stomata mm ²	Indeks stomata
1.	<i>S. trifasciata</i> var. <i>Laurentii</i>	600	3.1
2.	<i>S. trifasciata</i> var. <i>Hahnii</i>	760	3.9
3.	<i>S. fasciata</i>	660	3.8
4.	<i>S. cylindrica</i>	700	1.9
5.	<i>S. parva</i>	630	3.6
6.	<i>S. masoniana</i>	600	3.1
7.	<i>S. halii</i>	800	3.9

Kerapatan stomata mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap polutan dan logam berat. Tinggi dan rendahnya tingkat kerapatan stomata dilihat berdasarkan kategori menurut Rofiah (2010) yaitu kerapatan rendah (<300 mm²), kerapatan sedang (300–500 mm²) dan kerapatan tinggi (>500mm²). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketujuh spesies *Sansevieria* memiliki kerapatan yang tinggi dibagian adaksial maupun abaksial daun. Kerapatan tertinggi terdapat pada spesies *S.cylindrical* bagian abaksial dan *S.halii* pada bagian adaksial yaitu 800 mm². Hal ini didukung oleh adanya sebaran stomata yang berkelompok pada kedua spesies ini. Tinggi rendahnya kerapatan stomata pada suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik namun fenotipnya juga dipengaruhi oleh lingkungan seperti tinggi rendahnya kadar polutan dan ketersediaan air (Kubien,2007).

Stomata berfungsi sebagai tempat utama bagi polutan untuk melakukan penetrasi terhadap tanaman (Dickison 2000). Peningkatan indeks stomata merupakan salah satu respon tanaman terhadap polusi udara. Indeks stomata tertinggi dijumpai pada tanaman *S. halii* dan *S. trifasciata* hort. ex Prain var.*hahnii* yaitu 3.9. Semakin tinggi nilai kerapatan stomata dan indeks stomata, maka semakin baik pula tanaman dalam penyerapan polusi udara (Balasooriya et al. 2008).Oleh karena itu *S.halii* diduga memiliki kemampuan yang baik dalam penyerapan polusi udara dibanding 6 spesies lainnya diikuti oleh *S. trifasciata* hort. ex Prain var.*hahnii*.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dari ketujuh spesies *Sansevieria* yang diamati, *S. halii* paling efektif dalam menyerap polutan dibandingkan spesies lainnya karena memiliki kerapatan dan indeks stomata yang paling tinggi yaitu 800 mm² untuk kerapatan dan 3.9 untuk indeks stomata.

Ucapan Terima Kasih

Puji dan Syukur atas Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan artikel ini..Terima kasih kepada orang tua, kakak- kakak, teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi dan bantuan demi lancarnya penelitian dan penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

Abdulrahman, A.A., B.U. Olayinka, M. Haruna, B.T.M. Yussuf, O. Aderemi, O.S. Kolawole, K.T. Omolokun, T.A. Aluko, and F.A. Oladele, (2013). Cooling Effects and Humidification Potentials in Relation to Stomatal Features in Some Shade Plants.*International Journal of Applied Science and Technology*, Vol.3 No.8.

- Agustini, Nurisjah S, Sulistyaningsih YC. (1999). Identifikasi ciri arsitekturis dan kerapatan stomata 25 jenis pohon suku *Leguminosae* untuk elemen lanskap tepi jalan. *Bul. Taman Lanskap Indones* 2(1): 2-6
- Adita BRC, Ratni NJ, Naniek AR. (2011). Kemampuan Penyerapan Tanaman Hias dalam Menurunkan Polutan Karbon Monoksida. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 4(1): 54-60.
- Balasooriya BLWK, Samson R, Mbikwa F, Vitharana UWA, Boeckx P. (2008). Biomonitoring of urban habitat quality by anatomical and chemical leaf characteristics. *Environ. Exp. Bot.* 65(2): 386-394.
- Dickison WC. (2000). *Integrative Plant Anatomy*. New York (USA): John Wiley & Sons.
- Fahn, A. (1990). *Anatomi tumbuhan*. Gadjah Mada : University Press.
- Fakuara Y. (1996). *Studi toleransi tanaman peneduh jalan kemampuan dalam mengurangi polusi udara*. *J Penel Kar*. Univ. Trisakti 2 (7): 70-79.
- Faroqi, A., Halim, D. K., WS, M. S., & Hadisantoso, E. P. (2017). Perancangan Alat Pendeteksi Kadar polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 dengan Teknologi Wireless HC-05. *Jurnal Istek*, 10(2).
- Gardner FP, Pearce RB, Mitchell RL. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Susilo H, penerjemah. Jakarta (ID): UI Pr. Terjemahan dari: Crop Physiology.
- Giese, M., Bauer-Doranth, U., Langebartels, C., & Sandermann Jr, H. (1994). Detoxification of formaldehyde by the spider plant (*Chlorophytum comosum* L.) and by soybean (*Glycine max* L.) cell-suspension cultures. *Plant Physiology*, 104(4), 1301-1309.
- Jaswiah, J., Syarifuddin, S. H., & Novianti, I. (2016). Fitoremediasi logam kadmium pada asap rokok menggunakan tanaman lidah mertua jenis *sansevieria hyacinthoides* dan *sansevieria trifasciata*. *Chimica et Natura Acta*, 4(2), 88-92.
- Kubien, D. S., Jaya, E., & Clemens, J. (2007). Differences in the structure and gas exchange physiology of juvenile and adult leaves in *Metrosideros excelsa*. *International Journal of Plant Sciences*, 168(5), 563-570.
- Lingga, L. (2005). *Panduan praktis budidaya Sansevieria*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Megia, R. (2015). Karakteristik Morfologi dan Anatomi, serta Kandungan Klorofil Lima Kultivar Tanaman Penyerap Polusi Udara *Sansevieria trifasciata*. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 1(2), 34-40.
- Meriko, L. & Abizar. (2017). Struktur Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Kantong Semar (*Nepenthes* spp.). *Berita Biologi* 16(3): hal 325 – 329
- Metcalf, C. R. (1961). *The anatomical approach to systematics: general introduction with special reference to recent work on monocotyledons*.
- Muud JB, Kozlowski TT. 1975. *Responses of Plants to Air Pollution*. London (UK): Academic Pr.
- Rofiah, A.I., (2010). *Kajian Aspek Anatomi Daun Beberapa Varietas Kedelai (Glycine max L.) pada Kondisi Cekaman Kekeringan*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Smith WH. (1981). *Air Pollution and Forest: Interaction Between Air Contaminants and Forest Ecosystems*. New York (US): Springer-Verlag.
- Starkman, E. (Ed.). (2012). *Combustion-Generated Air Pollution: A Short Course on Combustion-Generated Air Pollution Held at the University of California, Berkeley September 22–26, 1969*. *Springer Science & Business Media*.
- Wilmer, C. (1983). *Stomata*. Department of Biology University of Stirling, UK: Longman Group Limited.
- Wulansari, T. Y. I., Agustiani, E. L., & Tihurua, E. F. (2020). Struktur Anatomi Daun Sebagai Bukti Dalam Pembatasan Takson Tumbuhan Berbunga: Studi Kasus 12 Suku Tumbuhan Berbunga Indonesia. *Buletin Kebun Raya*, 23(2), 146-161.