

## Anatomical Identification of Leaf Stomatal Cell Types in The Family Euphorbiaceae

Miduk Leonardo Tambun<sup>1\*</sup>, Sirem Suri<sup>1</sup>, Lili Anna Sari Siregar<sup>1</sup>, Siti Rhadiatun Mardiah<sup>1</sup>, Tri Mustika Sarjani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra, JL Prof. Dr. Syarief Thayeb, Kota Langsa, 24416, Indonesia;

### Article History

Received : November 02<sup>th</sup>, 2023

Revised : November 20<sup>th</sup>, 2023

Accepted : Desember 15<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author: **Miduk Leonardo Tambun**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra, JL Prof. Dr. Syarief Thayeb, Kota Langsa, 24416, Indonesia;  
Email: [midukleonardotambun@gmail.com](mailto:midukleonardotambun@gmail.com)

**Abstract:** Stomata, which are specialized cells on the surface of leaves, undergo modification to form structures containing two guard cells. These cells play a crucial role in facilitating the exchange of water vapor and gases between the plant's internal environment and the surrounding atmosphere. Typically located on plant parts exposed to air, such as leaves, stems, and rhizomes, stomata distribution varies among different species. While some plants exhibit stomata on both upper and lower leaf surfaces, others, like water lilies, exclusively feature stomata on the upper side. The objective of the current investigation was to analyze the stomatal anatomy of various plant species within the Euphorbiaceae family. Employing a qualitative descriptive approach, the study aimed to characterize and interpret the stomatal types present on the leaves of Euphorbiaceae plants in the Langsa City region. The findings revealed the presence of five Euphorbiaceae species in Langsa City, including *Euphorbia mili* (jade fern), *Jatropha curcas* (*Jatropha curcas*), *Codiaeum variegatum* 'Norma' (norma puring), *Codiaeum variegatum* Bi (jet puring), and *Codiaeum finger* (finger puring), all of which exhibited parasitic stomatal types.

**Keywords:** Croton, euphorbiaceae, frangipani, jatropha, stomata.

### Pendahuluan

Suku Euphorbiaceae terdiri dari tanaman perdu atau pohon kecil yang dapat digunakan sebagai tanaman pagar, dan biasanya ditemukan di wilayah tropis. Dalam kategori tanaman ini, beberapa genera terkemuka termasuk Puring, Pakis Giwang, dan Jarak. Setiap jenis tanaman dalam kelompok ini menunjukkan perbedaan dalam struktur sel epidermisnya. Perbedaan ini melibatkan susunan serta bentuk sel epidermis, letak stomata relatif terhadap sel tetangganya, arah pembukaan stomata, bentuk stomata, jumlah sel epidermis dan stomata, jarak antar stomata, panjang epidermis, dan jumlah stomata. Klasifikasi tanaman ke tingkat genus dalam suku ini umumnya didasarkan pada morfologi organ tanaman, seperti bentuk daun dan bunga. Tanaman dengan kesamaan yang signifikan dikelompokkan ke dalam satu genus yang sama.

Famili Euphorbiaceae termasuk dalam kelas Magnoliopsida, dan menurut Fahn (1989), stomata Magnoliopsida biasanya berbentuk ginjal. Sel pelindung melingkari struktur stomata, dan jumlah dan lokasi sel pelindung berbeda-beda di dalam stomata. Hal yang sama berlaku untuk sel epidermis dan sel-sel di sekitarnya, yang dapat memiliki bentuk yang berbeda. Stomata adalah modifikasi sel epidermis daun dengan dua sel penjaga yang memungkinkan pertukaran uap air dan gas antara bagian dalam stomata dan lingkungannya. Kebanyakan tumbuhan memiliki stomata pada bagian yang berhubungan dengan udara, terutama pada daun, batang, dan rizoma (Fahn, 1991). Namun, beberapa jenis tumbuhan memiliki stomata pada permukaan bawah dan atas daun, seperti bunga lili air.

Ada empat jenis stomata, yaitu anomositik, anisositik, parasitik, dan diasitik, sebagaimana

dijelaskan oleh Lakitan (1993). Sel epidermis pada berbagai jenis tumbuhan menunjukkan perbedaan dalam bentuk, ukuran, dan susunan, mirip dengan variasi yang terdapat pada stomata, sebagaimana disampaikan oleh Fahn (1991). Stomata umumnya terdapat pada bagian tumbuhan yang bersentuhan dengan udara, khususnya pada daun, batang, dan rizoma, seperti yang dijelaskan oleh Fahn (1991). Beberapa jenis tanaman memiliki stomata baik di bagian atas maupun bawah daun, namun ada juga yang hanya memiliki stomata di sisi atas daun, seperti yang terdapat pada bunga lili air. Berdasarkan jarak antara sel epidermis dan sel penjaga, stomata dapat diklasifikasikan menjadi tujuh jenis, yaitu anomositik, anisositik, diasitik, parasitik, aktinositik, tetrasitik, dan siklositik, sebagaimana dijelaskan oleh Cotthem (1970).

Stomata dapat diklasifikasikan menjadi tujuh jenis berdasarkan ketergantungan pada jarak antara sel epidermis dan sel penjaga. Jenis-jenis stomata tersebut meliputi stomata anomositik, anisositik, diasit, parasit, aktinositik, tetrasitik, dan siklositik, sesuai dengan penjelasan Cotthem (1970). Ciri-ciri anatomi tanaman memiliki potensi untuk memberikan informasi tentang keterkaitan antara karakteristik anatomi dengan aspek lainnya, sehingga data anatomi tanaman dapat digunakan untuk memperkuat klasifikasi taksonomi tanaman. Pendekatan anatomi juga dapat menyediakan metode yang dapat diandalkan untuk membedakan berbagai jenis tanaman, termasuk ciri anatomi stomata pada daun tanaman. Dalam satu keluarga tanaman yang sama, mungkin terdapat variasi dalam sifat anatomi stomata daun atau bahkan perbedaan dalam sifat stomata daun antara spesies yang serupa, sebagaimana diungkapkan oleh Fahn (1995).

Perubahan pada jaringan epidermis yang dikenal sebagai stomata memiliki fungsi dalam mengatur pergerakan udara dan air di dalam daun. Proses pengaturan ini melibatkan dua sel penjaga yang memiliki pori-pori di antaranya. Ukuran pori-pori ini dikendalikan oleh perubahan bentuk sel penjaga, dan pori-pori ini tetap aktif hingga terjadi dehidrasi pada tumbuhan. Menurut Fried (2009), stomata pada daun dapat terdapat di kedua permukaannya atau hanya di satu permukaan, namun biasanya lebih melimpah pada permukaan bawah daun dengan struktur dorsiventral. Pada daun yang

mengapung, stomata terbatas pada epidermis bagian atas, sedangkan pada daun yang tenggelam, stomata tidak hadir sama sekali. Penelitian mengenai stomata pada keluarga tanaman Euphorbiaceae masih kurang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian khusus mengenai jenis stomata pada tanaman dari keluarga ini telah dilaksanakan di Desa Meurandeh Dayah, Kota Langsa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi tipe stomata pada daun tanaman tersebut.

## **Bahan dan Metode**

### **Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada periode Oktober hingga November 2023, dengan pengambilan sampel yang dilakukan di Meurandeh Dayah, Kota Langsa. Observasi anatomi stomata kemudian dilakukan di Laboratorium Dasar Universitas Samudra.

### **Alat dan bahan**

Penelitian ini, digunakan peralatan termasuk mikroskop, silet, dan kamera untuk merekam gambar-gambar dari pengamatan. Bahan yang diuji melibatkan Pakis giwang, Jarak pagar, Puring norma, Puring jet, dan Puring jari.

### **Metode penelitian**

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menjelaskan dan menginterpretasikan jenis stomata pada daun tanaman dari keluarga Euphorbiaceae yang terdapat di Kota Langsa.

### **Analisis data**

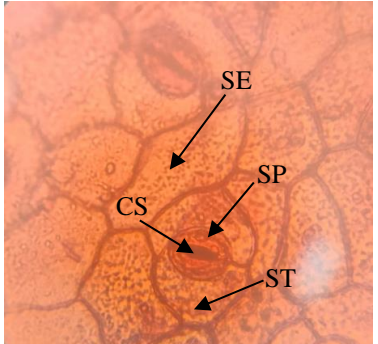
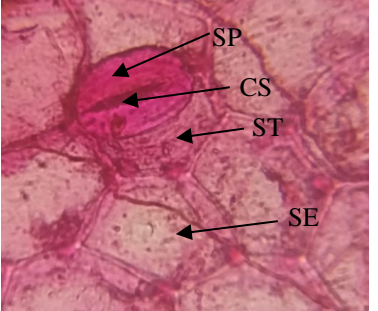

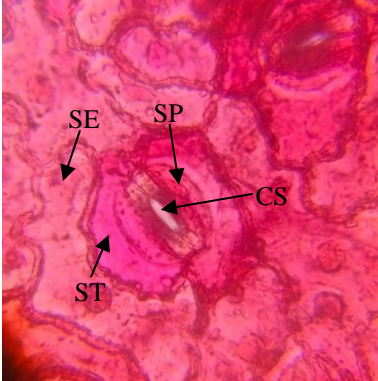
Data yang diperoleh disekat secara deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk menjelaskan dan menginterpretasikan jenis stomata pada daun keluarga Euphorbiaceae.

## **Hasil dan Pembahasan**

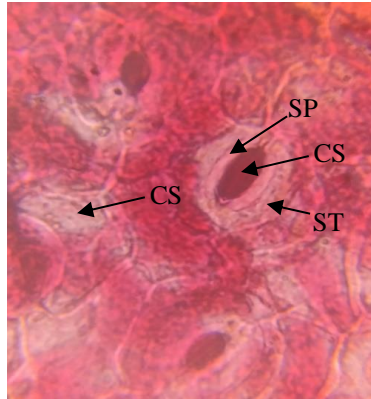
### **Hasil penelitian**

Hasil pengamatan tipe stomata berdasarkan sel epidermis disajikan di bawah ini di samping sel penjaga tempat pengujian dilakukan di Laboratorium Dasar menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x.

**Tabel 1.** Hasil pengamatan tipe stomata

Jenis Tumbuhan Euphorbiaceae	Gambar	Keterangan
Pakis Giwang ( <i>Euphorbia mili</i> )	 <p style="text-align: center;"><i>Gambar 1</i></p>	Sel stomata pada daun tanaman pakis giwang ( <i>Euphorbia mili</i> ) (perbesaran 100x). SE (Sel Epidermis) ST (Sel Tetangga) CS (Celah Stomata) SP (Sel Penutup).
Jarak Pagar ( <i>Jatropha curcas</i> )	 <p style="text-align: center;"><i>Gambar 2</i></p>	Stomata pada daun tanaman jarak pagar ( <i>Jatropha curcas</i> ) dengan pembesaran 100x. CS (Celah Stomata), SP (Sel Penutup), ST (Sel Tetangga), SE (Sel Epidermis).
Puring Norma ( <i>Codiaeum variegatum</i> 'Norma')	 <p style="text-align: center;"><i>Gambar 3</i></p>	Sel stomata pada daun tanaman puring jet ( <i>Codiaeum variegatum</i> Bi) dengan pembesaran 100x. CS (Celah Stomata), SP (Sel Penutup), ST (Sel Tetangga), SE (Sel Epidermis).
Puring Jet ( <i>Codiaeum variegatum</i> Bi)	 <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4</i></p>	Bentuk sel stomata dari daun puring jet ( <i>Codiaeum variegatum</i> Bi) yang dapat diperbesar 100 kali. CS (Celah Stomata), SP (Sel Penutup), ST (Sel Tetangga), SE (Sel Epidermis).

Puring Jari (*Codiaeum finger*)



Bentuk stomata puring jari (*Codiaeum finger*) dengan perbesaran 100x. CS (Celah Stomata), SP (Sel Penutup), ST (Sel Tetangga), SE (Sel Epidermis).

Gambar 5

## Pembahasan

### Tipe stomata famili Euphorbiaceae

Tipe stomata *Euphorbia milii*

Stomata pada daun *Euphorbia milii* terletak pada sel epidermis, di mana mereka dikelilingi oleh dua sel tetangga yang disebut sebagai sel penjaga. Sel penutup stomata membuka arahnya sejajar dengan sel tetangga, dan stomata berbentuk ginjal dan parasitik dengan satu atau lebih sel tetangga di kedua sisinya. Dalam pengamatan ini, stomata terlihat tertutup.

Tipe Stomata *Jatropha curcas*

Stomata *Jatropha curcas* terletak pada sel epidermis. Dua sel tetangga, yang berasal dari sel protoderm yang berbatasan dengan sel induk stomata, mengelilingi stomata. Stomata memiliki tipe parasitik dan berbentuk ginjal. Dalam pengamatan ini, stomata terlihat tertutup.

Tipe Stomata *Codiaeum variegatum* 'Norma'

Sel stomata *Codiaeum variegatum* "Norma" memiliki dua sel tetangga sejajar di sisi kanan dan kiri sel epidermis yang disebut sel penjaga. Sel penutup stomata membuka sejajar dengan sel yang berdekatan. Stomata daun puring memiliki bentuk ginjal dan termasuk dalam tipe parasitik. Beberapa stomata terbuka dan beberapa tertutup, seperti yang ditunjukkan oleh penelitian ini.

Tipe Stomata *Codiaeum variegatum* Bi

Stomata *Codiaeum variegatum* Bi terletak pada sel epidermis. Stomata di sisi kanan dan kirinya dikelilingi oleh dua sel sejajar yang

berdekatan, yang dikenal sebagai sel penjaga. Batang tumbuhan menentukan jumlah dan susunan sel yang berdekatan. Tumbuhan dengan duri menyirip, seperti tumbuhan dikotil, memiliki stomatanya bersebelahan, sedangkan daunnya berduri sejajar. Poaceae memiliki stomata yang tersusun berjajar. Sel penjaga stomata membuka di arah yang sama dengan sel tetangganya. Stomata daun puring bersifat parasit dan berbentuk seperti ginjal. Sel penjaga parasit ditemani oleh satu atau lebih sel tetangga, dengan sumbu panjang sel tetangga sejajar dengan sel penjaga dan celahnya. Menurut pengamatan ini, stomata terbuka.

Tipe Stomata *Codiaeum finger*

Menurut jumlah dan susunan sel tetangga, stomata daun jari *Codiaeum* termasuk dalam kategori parasitik. Stomatanya dikelilingi oleh dua sel tetangga sejajar di sisi kanan dan kiri sel epidermis, yang dikenal sebagai sel penjaga. Pada daun jari *Codiaeum*, stomata tersebar atau tidak beraturan. Jika diamati, stomata daun *Codiaeum finger* tertutup.

Stomata tumbuhan biasanya terletak di daun, baik di atas maupun di bawahnya. Namun, beberapa tumbuhan memiliki stomata pada batang dan cabang mereka juga. Jenis stomata setiap tumbuhan berbeda-beda tergantung spesiesnya; bahkan dalam famili tumbuhan yang sama, jenis stomata dapat berbeda-beda tergantung spesiesnya. Ini juga berlaku untuk beberapa jenis stomata yang berasal dari spesies yang sama tetapi berbeda. Mulyani (2006) mencatat bahwa, meskipun tumbuhan dari spesies yang berbeda memiliki stomata yang



berbeda, terutama jika mereka berasal dari famili yang sama, stomata mungkin juga berbeda secara keseluruhan dengan sel epidermis di sekitarnya.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, diketahui bahwa tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*) menunjukkan berbagai bentuk sel epidermis, seperti pentagonal, heksagonal, dan tidak beraturan. Di sisi lain, daun dari tanaman puring jari (*Codiaeum finger*), pakis biasa (*Euphorbia milii*), puring biasa (*Codiaeum variegatum* Bi), dan puring biasa (*Codiaeum variegatum* 'Norma') menunjukkan kecenderungan memiliki sel epidermis yang tidak beraturan. Pada stomata daun tanaman, terlihat bahwa mereka dikelilingi oleh dua sel ginjal yang berdekatan, salah satunya bersifat parasit, sesuai dengan karakteristik tanaman dikotil. Sel penjaga stomata juga terbuka ke arah yang sama dengan sel tetangganya.

## Ucapan Terima Kasih

Kami mendapatkan bantuan dari banyak orang untuk menyelesaikan penelitian ini, jadi kami ingin mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan dan dosen yang telah membantu dan memberikan kontribusi yang sangat berharga dari awal penelitian hingga penyusunan penelitian ini.

## Referensi

- Acharya, D., & Vaidya, M. (2017). Anatomical study of *Euphorbia hirta* L. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 6(7), 1407-1416. DOI: 10.20959/wjpr20177-8876
- Akbar, M. A., Pepayosa, E., Lestari, A., Sitakar, S. M., Sabrini, V. A., Mz, R. J., ... & Mahyuni, S. R. (2023). Identification of Stomata Structures in Leaves of The *Tradescantia* Genus in The Meurandeh Langsa Region. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 302-306. DOI: 10.29303/jbt.v23i1.4657
- Alfian, R. (2022). Studi Komparasi Variasi Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Pada Beberapa Tanaman Familia Euphorbiaceae. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 2(1), 319-324. <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/knmipa/article/view/1759>
- Anu, O., Rampe, H. L., & Pelealu, J. J. (2017). Struktur sel epidermis dan stomata daun beberapa tumbuhan suku euphorbiaceae. *Jurnal MIPA*, 6(1), 69-73. DOI: <https://doi.org/10.35799/jm.6.1.2017.16160>
- Barclay, G. (2007). Plant anatomy. *Handbook of plant science*. Wiley, Chichester, 13-26.
- Dea, E. F., Jumari, J., Wiryani, E., & Alhamd, L. (2016). Keanekaragaman Jenis Dan Pemanfaatan Euphorbiaceae Di Cagar Alam Dungus Iwul Bogor Jawa Barat. *Jurnal Akademika Biologi*, 5(4), 18-23. DOI: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19509>
- Devi, N. S., Padma, Y., Narasimhudu, C. L., & Raju, R. V. (2013). Diversity of stomata and trichomes in *Euphorbia* L.-I. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 20(1), 27. DOI: 10.3329/bjpt.v20i1.15462
- Djarwaningsih, T. (2017). Keanekaragaman jenis Euphorbiaceae (jarak-jarakan) endemik di Sumatra. *Jurnal Biodjati*, 2(2), 89-94. <http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/biodjati>
- Fahn A. (1995). *Anatomi Tumbuhan* Ed ke-3. Yogyakarta: UGM Press. ISBN 9789794201886
- Fahn, A. (1989). *Plant Anatomy*. Edition. Pergamon Press, New York. ISBN 9789794201886
- Fahn, A. (1992). *Anatomi Tumbuhan* edisi ketiga. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press (Diterjemahkan Oleh Ahmad Koesoemaningkrat Dkk). ISBN 9789794201886
- Hidayat, T., & Kusdianti, K. (2009). Stomata diversification and phylogenetic analysis of 13 species of family Euphorbiaceae sensu lato. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 10(1). DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d100104>
- Lakitan, B. (2010). *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. ISBN: 9789794213772

- Qodriyah, L., Wahidah, B. F., Hidayat, S., & Khasanah, R. (2021, November). Karakterisasi stomata daun pada tanaman hias familia Araceae. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 7, No. 1, pp. 242-249). DOI:<https://doi.org/10.24252/psb.v7i1.24241>
- RAJU, V. S., & RAO, P. N. (1977). Variation in the structure and development of foliar stomata in the Euphorbiaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 75(1), 69-97. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1977.tb01479.x>
- Retno, R. S. (2015). Identifikasi Tipe Stomata Pada Daun Tumbuhan Xerofit (*Euphorbia Splendens*), Hidrofit (*Ipomoea Aquatica*), Dan Mesofit (*Hibiscus Rosa-Sinensis*). *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(2). DOI: <http://doi.org/10.25273/florea.v2i2.412>
- Rompas, Y. (2011). Struktur sel epidermis dan stomata daun beberapa tumbuhan suku Orchidaceae. *Jurnal Bios Logos*, 1(1). DOI:<https://doi.org/10.35799/jbl.1.1.2011.371>
- Sarjani, T. M., Mawardi, M., Pandia, E. S., & Wulandari, D. (2017). Identifikasi morfologi dan anatomi tipe stomata famili Piperaceae di Kota Langsa. *JUPI (Jurnal IPA & Pembelajaran IPA)*, 1(2), 182-191. DOI: <https://doi.org/10.24815/jipi.v1i2.9693>
- Suryawan, A., Kinho, J., & Mayasari, A. (2013). Struktur dan Sebaran Jenis-Jenis Suku Euphorbiaceae Di Cagar Alam Tangkoko, Bitung, Sulawesi Utara. *Info BPK Manado*, 3(2), 89-102.
- Thakur, H. A., & Patil, D. A. (2014). Foliar Epidermal Studies of Plants in Euphorbiaceae. *Taiwania*, 59(1). DOI: 10.6165/tai.2014.59.59
- Van Cotthem, W. R. J. (1970). A classification of stomatal types. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 63(3), 235-246. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8339.1970.tb02321.x>
- Yanti, N. N., & Fitriani, L. (2019). Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Famili Euphorbiaceae Di Kecamatan Topos Kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 1(2), 65-72. DOI: <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v1i2.261>