

## ANALISIS TIPE STOMATA PADA DAUN TUMBUHAN MENGUNAKAN METODE STOMATAL PRINTING

Arbaul Fauziah<sup>1</sup>, Annisa Salsabila Zahrotul 'Izzah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Tulungagung

<sup>2</sup> Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Tulungagung  
Email:arbaulfauziah@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengenal metode stomatal printing dalam pembuatan preparat stomata daun tumbuhan serta mengetahui tipe stomata pada beberapa jenis tumbuhan. Metode yang digunakan adalah dengan pengolesan cat kuku yang berwarna bening pada bagian abaksial daun serta dengan selotip bening. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe stomata anisositik terdapat pada sampel *Hibiscus rosa-sinensis* dan *Capsicum frutescens*, tipe anomositik pada sampel *Amaranthus sp.*, *Brassica juncea*, dan *Persea americana*, tipe Gramineae pada *Bambusa sp.*, tipe parasitik pada sampel *Coffea arabica* dan *Manihot utilissima*, serta tipe diasitik pada *Gnetum gnemon*. Pembuatan stomata dengan metode stomatal printing memiliki keunggulan, antara lain mudah, cepat, dan murah. Dalam prakteknya membutuhkan kehati-hatian dan kecermatan agar diperoleh preparat stomata yang jelas sehingga mudah diidentifikasi.

### Kata Kunci:

Abaksial  
Stomata  
Stomatal Printing

## PENDAHULUAN

Stomata merupakan derivat dari epidermis. Sebagai derivat epidermis, stomata memiliki bentuk spesifik yang memiliki fungsi tertentu (Hidayat, 1995). Stomata memiliki fungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dari dalam jaringan ke atmosfer dan karbondioksida dari atmosfer ke dalam jaringan tumbuhan (Frank, dkk., 2012).

Stomata berupa celah di dalam epidermis yang dikelilingi oleh sel penutup. Sel penutup dapat berbentuk sama atau berbeda dengan bentuk sel epidermis lainnya. Berdasarkan bentuk sel epidermisnya, stomata terdiri dari beberapa tipe, yaitu anomositik, anisositik, parasitik, diasitik, aktinositik, dan siklositik (Evert, 2006). Pengetahuan tentang tipe stomata dapat digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar spesies (Dasti, dkk., 2003) dan berperan dalam bidang taksonomi (Fahn, 1991).

Dalam identifikasi stomata diperlukan beberapa metode yang efisien, salah satunya adalah stomatal printing. Metode stomatal printing atau replika merupakan teknik pembuatan preparat stomata menggunakan cat kuku transparan sebagai agen pencetak bagian epidermal daun. Pengolesan cat kuku transparan pada bagian bawah daun (abaksial) dapat menghasilkan cetakan bagian epidermal daun melalui hasil kupasan plester bening dengan pengamatan di bawah mikroskop (Sari, D. P. & Harlita, 2018). Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan identifikasi tipe stomata pada beberapa daun tumbuhan dengan metode stomatal printing. Dengan metode tersebut diharapkan dapat diperoleh preparat stomata yang jelas secara efisien sehingga memudahkan dalam identifikasi tipe stomata.

## METODE

### Tempat dan waktu

Pembuatan preparat stomata dengan metode stomatal printing dan analisis tipe-tipe stomata dilakukan di Laboratorium IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Tulungagung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2019.

### Bahan dan Alat

#### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa daun tumbuhan spermatophyta yang terdiri dari bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), cabai (*Capsicum frutescens*), kopi (*Coffea arabica*), bambu (*Bambusa* sp.), bayam (*Amaranthus* sp.), sawi (*Brassica juncea*), alpukat (*Persea americana*), singkong (*Manihot utilissima*), dan melinjo (*Gnetum gnemon*). Bahan lainnya adalah kutek/ cat kuku bening dan selotip bening.

#### Alat

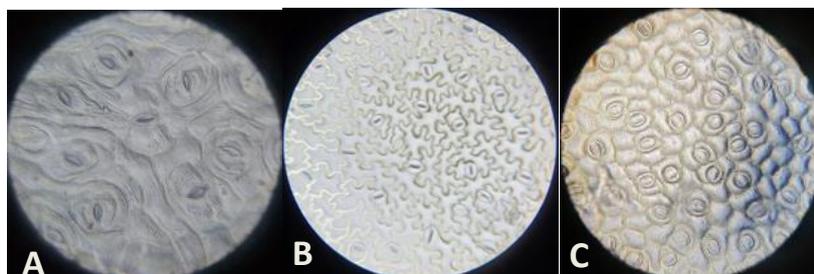
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop cahaya merk Yazumi L301, kaca benda, isolasi bening, gunting/cutter, dan kamera.

### Cara Kerja

Pembuatan preparat stomata dilakukan menggunakan metode stomatal printing, yaitu dengan cara bagian abaksial (permukaan bawah) daun diolesi tipis menggunakan kutek bening yang mengandung aseton hingga mengering dan selanjutnya ditutup menggunakan isolasi bening pada bagian yang sudah terdapat olesan tersebut. Isolasi kemudian dikelupas secara hati-hati serta dipastikan irisan epidermis abaksial daun menempel pada selotip. Kemudian selotip yang berisi irisan abaksial daun direkatkan pada kaca benda. Preparat stomata yang sudah direkatkan pada kaca benda selanjutnya diamati menggunakan mikroskop sampai didapatkan tampilan tipe stomata yang jelas agar mudah dianalisis. Setelah didapatkan tampilan tipe stomata yang bagus dan jelas maka dilakukan dokumentasi menggunakan kamera.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

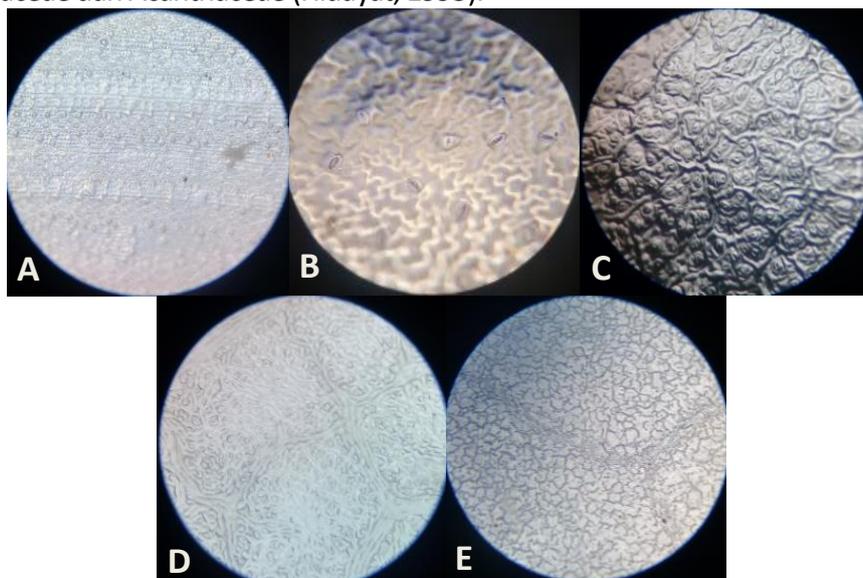
Spermatophyta terdiri dari Angiospermae dan Gymnospermae. Sub divisi Angiospermae terbagi menjadi kelas dikotiledon dan monokotiledon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tipe stomata pada beberapa famili dari spermatophyta.



Gambar 1. Anatomi stomata kelas dikotiledon (A) Bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), (B) Cabai (*Capsicum frutescens*), dan (C) Kopi (*Coffea arabica*)

Kelas dikotiledon memiliki bermacam-macam tipe stomata. Bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) dan cabai (*Capsicum frutescens*) memiliki tipe stomata anisositik, sedangkan tipe stomata kopi (*Coffea arabica*) adalah parasitik. Pada stomata tipe anisositik, sel penutup dikelilingi oleh tiga buah sel tetangga yang ukurannya berbeda. Sedangkan ciri dari tipe stomata parasitik adalah setiap sel penutup dikelilingi oleh dua sel tetangga (Hidayat, 1995). Menurut Hajar S. (2011), pada tipe stomata anisositik, stomata memiliki 3-4 sel tetangga dengan bentuk dan ukuran yang berbeda serta tidak beraturan. Tipe anisositik pada stomata *Hibiscus rosa-sinensis* juga dilaporkan oleh Abdulrahman dan Oladele (2010).

Berdasarkan susunan sel epidermis yang ada di samping sel penutup, tipe stomata pada kelas dikotiledon dibedakan menjadi empat macam, yaitu anomositik, anisositik, parasitik, dan diasitik. Tipe stomata anomositik terdapat pada beberapa famili, antara lain Ranunculaceae, Capparidaceae, Cucurbitaceae, dan Malvaceae. Tipe stomata anisositik sering dijumpai pada famili Cruciferae, Nicotiana, dan Solanaeae. Sampel dari famili Solanaeae pada penelitian ini diwakili oleh cabai (*Capsicum frutescens*). Tipe anisositik pada stomata *Capsicum frutescens* juga dilaporkan oleh Awaludin, R. W. (2015). Sedangkan tipe stomata parasitik umumnya terdapat pada famili Rubiaceae dan Magnoliaceae. Pada penelitian ini digunakan kopi (*Coffea arabica*) sebagai perwakilan dari famili Rubiaceae. Selain tipe tersebut, pada kelas dikotiledon juga terdapat tipe stomata diasitik yang sebagian besar dijumpai pada famili Caryophyllaceae dan Acanthaceae (Hidayat, 1995).

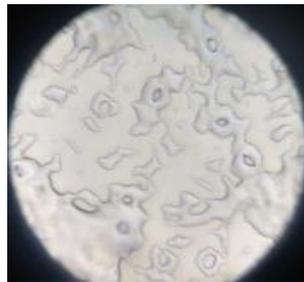


Gambar 2. Anatomi stomata kelas monokotiledon (A) Bambu (*Bambusa sp.*), (B) Bayam (*Amaranthus sp.*), (C) Sawi (*Brassica juncea*), (D) Alpukat (*Persea americana*), dan (E) Singkong (*Manihot utilissima*)

Sebagaimana kelas dikotiledon, pada kelas monokotiledon juga terdapat bermacam-macam tipe stomata. Bambu (*Bambusa sp.*) merupakan salah satu kelas monokotiledon yaitu famili Poaceae. *Bambusa sp.* memiliki tipe stomata Gramineae. Hal ini disebabkan panjang poros sel tetangga sejajar dengan poros stomata serta dikelilingi oleh dua sel tetangga yang sejajar satu sama lain (Nurlia, 2016). Menurut Hidayat (1995), famili Poaceae memiliki struktur

khusus yang seragam. Inti berjajar memanjang di sepanjang sel penutup sehingga terlihat seperti benang di tengah kemudian di samping setiap sel penutup terdapat dua sel tetangga.

Bayam (*Amaranthus* sp.), sawi (*Brassica juncea*), dan alpukat (*Persea americana*) memiliki stomata bertipe anomositik. Tipe stomata anomositik yaitu sel penutup dikelilingi oleh beberapa sel yang bentuk dan ukurannya sama dengan sel epidermis lainnya. Masing-masing tumbuhan tersebut berturut-turut tergolong famili Brassicaceae, Amaranthaceae, dan Lauraceae. Sedangkan daun singkong (*Manihot utilissima*) yang tergolong famili Euphorbiaceae memiliki stomata bertipe parasitik. Menurut Adilah & Budiharti (2015), sawi memiliki stomata bertipe anomositik. Begitu pula dengan bayam, tipe stomata pada daun bayam adalah anomositik (Abbas, dkk., 2017).



Gambar 3. Anatomi stomata melinjo (*Gnetum gnemon*)

Melinjo (*Gnetum gnemon*) termasuk Gymnospermae yang memiliki stomata bertipe diasitik. Tipe diasitik ditunjukkan dengan adanya setiap stoma yang dikelilingi oleh dua sel tetangga. Menurut Hidayat (1995), tipe stomata diasitik umumnya terdapat pada famili Caryophyllaceae dan Acanthaceae.

Metode pembuatan stomata dengan metode stomatal printing memiliki beberapa keunggulan, antara lain mudah, cepat, dan murah. Bahan yang digunakan untuk pembuatan preparat mudah diperoleh dan bisa didapatkan dengan biaya yang murah. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan preparat juga cukup sederhana. Langkah-langkah dalam pembuatan preparat juga relatif mudah dipelajari dan dipraktekkan sehingga dapat dilakukan oleh berbagai kalangan. Selain itu, pembuatan preparat dengan metode ini juga hanya membutuhkan waktu yang singkat.

Menurut Sari, D. P. & Harlita (2018), pembuatan preparat stomata dengan metode replika cukup efektif dan dapat digunakan untuk memperlihatkan anatomi stomata dengan jelas. Celah stomata dan sel penjaga pada hasil cetakan dapat terlihat jelas. Selain itu, metode ini juga dapat digunakan untuk pengamatan bentuk stomata, yaitu stomata yang terbuka dan tertutup.

Selain memiliki keunggulan, metode stomatal printing ini juga memiliki beberapa kekurangan. Pada pembuatan preparat dari daun yang tipis terkadang sulit diperoleh lapisan epidermisnya. Hal ini disebabkan saat daun yang tipis dikelupas, terkadang yang menempel pada selotip tidak hanya epidermisnya namun bagian tengah daun juga ikut melekat di selotip. Dengan demikian tidak dapat diperoleh preparat epidermis daun yang bagus.

Dalam pembuatan preparat dengan metode stomatal printing terdapat beberapa hal yang perlu dicermati. Pengolesan kutek di permukaan daun hendaknya dilakukan dengan sekali oles, karena pengolesan yang berulang-ulang apalagi dengan arah pengolesan yang

berbeda dapat berpengaruh kualitas epidermis yang terangkat atau melekat pada selotip. Pengelupasan selotip hendaknya dilakukan dengan hati-hati hingga bagian epidermis daun ikut terangkat tanpa diikuti oleh bagian tumbuhan selain epidermis, apalagi untuk daun yang tipis. Selain itu, perekatan selotip di atas gelas objek hendaknya dilakukan dengan pelan-pelan hingga berada dalam posisi datar dan rata (tidak ada bagian selotip yang terlipat), karena hal ini dapat mengganggu saat pengamatan.

Keberhasilan pembuatan preparat stomata dengan metode stomatal printing dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pengetahuan tentang teknik yang dilakukan dan keahlian dalam mempraktekkan teori metode stomatal printing. Meskipun demikian, metode ini tidak membutuhkan keahlian khusus secara mutlak, hanya saja membutuhkan kehati-hatian dan kecermatan, serta banyak berlatih untuk mengasah keterampilan dalam pembuatan preparat.

Menurut Sari, D. P. & Harlita (2018), karakteristik sampel berpengaruh terhadap keberhasilan pembuatan preparat dengan metode replika. Sampel berupa daun yang permukaannya licin dapat mengakibatkan gambaran anatomi stomata yang tidak sempurna karena tidak semua kutek transparan yang dioleskan ikut menempel pada isolasi. Sampel berupa daun yang sudah layu juga berpengaruh terhadap tingkat perekatan pada isolasi. Kutek tidak dapat melekat dengan sempurna saat dioleskan di atas permukaan daun yang licin sehingga menimbulkan sisa blok di beberapa bagian permukaan daun. Keberhasilan penarikan isolasi juga dipengaruhi oleh ketebalan daun. Saat dilakukan penarikan isolasi pada daun yang tipis seringkali menyebabkan semua jaringan di bawah epidermis ikut menempel pada isolasi sehingga daun menjadi sobek.

## SIMPULAN

Stomatal printing merupakan salah satu metode pembuatan preparat stomata dengan pengolesan cat kuku/kutec transparan pada bagian abaksial daun. Isolasi yang direkatkan pada bagian yang diolesi kutec dikelupas beserta bagian epidermis daun sehingga diperoleh cetakan preparat stomata dan diamamti di bawah mikroskop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sampel *Hibiscus rosa-sinensis* dan *Capsicum frutescens* memiliki stomata bertipe anisositik, sampel *Amaranthus* sp., *Brassica juncea*, dan *Persea americana* bertipe anomositik, pada *Bambusa* sp. bertipe Gramineae, sampel *Coffea arabica* dan *Manihot utilissima* bertipe parasitik, dan pada sampel *Gnetum gnemon* bertipe diasitik. Keunggulan metode stomatal printing antara lain mudah, cepat, dan murah. Keberhasilan pembuatan preparat stomata dengan metode stomatal printing dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain karakteristik sampel dan keterampilan. Dalam prakteknya membutuhkan kehati-hatian dan kecermatan agar diperoleh preparat stomata yang jelas sehingga mudah diidentifikasi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Tulungagung atas ijin dan dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada kepala laboratorium IPA FTIK IAIN Tulungagung atas ijin yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian di tempat tersebut.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abbas, A., El- Ghameri, A. A., Sadek, A. M., & Abdelbar, O. H. 2017. Comparative Anatomical Studies on Some Species of the Genus *Amaranthus* (Family: *Amaranthaceae*) for the Development of an Identification Guide. *Annal of Agricultural Sciences*, 62 (1), 1 – 9.
- Abdulrahman, A. A. & F. A. Oladele. 2010. Leaf Epidermal Features as Diagnostic Characters in *Hibiscus rosa-sinensis*, *H. sabdariffa*, and *Abelmoschus esculentus* (Malvaceae). *IJABAR*, 2 (2), 88-95.
- Adilah, D. N. & Budiharti, R. 2015. *Model Learning Cycle 7E dalam Pembelajaran IPA Terpadu*. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNPF) ke-6, 6 (1): 212 – 217.
- Awaludin, R. W. 2015. *Studi Tipe Stomata pada Famili Apiaceae dan Solanaceae sebagai Sumber Belajar Biologi SMA*. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Unuversitas Muhammadiyah, Malang.
- Dasti, A. A., T. Z. Bokhari, S. A. Malik., & R. Akhtar. 2003. Epidermal Morphology in Some Members of Family Boraginaceae in Baluchistan. *Asian Journal of Plant Sciences*, 2, 42-7.
- Evert, R. F. 2006. *Essau's Plant Anatomy Third Edition*. Canada: Wiley Intercience
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan Edisi 3*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Franks, P., I., J., Leitch, E. M. Ruzala, A. M. Hetherington, & D. J. Beerling. 2012. Physiological Framework for Adaptation of Stomata to CO<sub>2</sub> from Glacial to Future Concentration. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 367, 537-546.
- Hajar, S. 2011. *Studi Variasi Morfologi dan Anatomi Daun serta Jumlah Kromosom Hibiscus rosa-sinensis L. di Kampus Universitas Indonesia Depok*. Skripsi Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok.
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Nurlia, T. 2016. *Perbandingan Karakter Anatomi Stomata pada Beberapa Spesies Family Poaceae*. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin, Makasar.
- Sari, D.P. & Harlita. 2018. *Preparasi Hand Free Section dengan Teknik Replika untuk Identifikasi Stomata*. *Proceeding Biology Education Conference*, 15 (1): 660 - 664.