

## Preparasi Hands Free Section dengan Teknik Replika untuk Identifikasi Stomata

### Hand Free Section Preparation Trough Replica Technique for Stomata Identification

**Dewi Puspita Sari\* , Harlita**

Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
JL. Ir. Sutami no 36 A Kentingan Surakarta Jawa Tengah Indonesia

\*Corresponding author: dewipuspita@staff.uns.ac.id

**Abstract:** The 2013 curriculum which is contextual type give raises of media learning inovation with applicative, simple, cheap, easy, and fast for the future teacher trainee graduates. Now, paradigm if the students must work to in a laboratory for lab practice can be transform to meaningful learning in their class. Hand free section is simple histological preparation in general applied to prepare fresh tissue of plant (non permanen slide). Understanding in learning the tissues of plants especially derivat of epidermis in XI grade matter can be realize by replica technique exercise in the class independently. The Research was aimedto sharpening skills candidates educator to make fresh tissue from stomata preparation by applying a simple technique which can be analyze by qualitative result from the replica practice. Methods used is a technique of the replicas out simply take application by transparent nail polish and duct clear tape on the surface of bottom and upper leaves which have girth different until obtained mold anatomical stoma structures. The Research result was shows (1) A Replica technique cappable of provide a stoma anatomy clearer than in a conventional manner through tissue leaves sample cutting by razor or blade, (2) There are diffeerce result between product replica technique from the surface of leaved observed (rough and thin versus slippery and thick) (3) Stomata anatomical structures observed are the anomocytic, anisocytic, and paracytic type.

**Keywords:** *hand free section, replica technique, stomata, contextual*

## 1. PENDAHULUAN

Permasalahan sebagian besar peserta didik adalah “tida dapat menghubungkan apa yang telah mereka pelajari dengan cara pemanfaatan pengetahuan tersebut di kemudian hari”. Sehubungan dengan hal ini, pendidik dihadapkan pada masalah dan tantangan memberikan solusi terbaik.Pada perkembangannya, pembelajaran kontekstual menekankan multiaspek lingkungan belajar seperti ruang kelas, laboratorium, perpustakaan, lapangan kerja, lingkungan sekitar sekolah.Pembelajaran tipe ini mendorong pendidik untuk memilih atau mendisain lingkungan pembelajaran yang memadukan sebanyak mungkin pengalaman belajar.Harapannya adalah siswa mampu menemukan hubungan yang bermana antara pemikiran yang abstrak dengan penerapan praktis dalam konteks dunia nyata. Pembelajaran ini menuntun fakta, konsep,prinsip, dan prosedur sebagai materi pelajaran diinternalisasikan melalui

proses penemuan, penguatan, keterkaitan, dan keterpaduan.(Gafur, 2003).

Fakta di lapangan peserta didik memperoleh informasi tentang anatomi stomata hanya dari gambar yang dijumpai pada media belajar cetak maupun elektronik.Pengalaman langsung untuk menemukan dan mendiskusikan derivat epidermis daun yang berupa stomata masih sangat minim bahkan belum pernah. Kondisi ini didukung oleh banyak faktor, diantaranya adalah waktu pembelajaran yang minim, belum mantapnya skill laboratorium pendidik, keengganan untuk menerapkan inovasi dalam proses KBM. Berdasarkan permasalahan di lapangan tersebut, perlu dilakukan pembekalan skill pada calon pendidik yang akan mengajar mata pembelajaran Biologi.

Secara umum teknik yang digunakan untuk identifikasi morfologi dan distribusi stomata adalah teknik replika/ cetakan.Teknik ini memiliki beberapa

kelebihan diantaranya bahan yang dibutuhkan mudah diperoleh dan murah, proses mencetak juga relatif cepat, dan skill yang dibutuhkan belum terlalu tinggi (tingkat keberhasilan cenderung tinggi) (Sari, 2016). Epidermis adalah sistem sel-sel yang bervariasi struktur dan fungsinya, yang menutupi tubuh tumbuhan. Struktur yang demikian tersebut dapat dihubungkan dengan peranan jaringan tersebut sebagai lapisan yang berhubungan dengan lingkungan luar. Adanya bahan lemak, kutin dan kutikula dapat membatasi penguapan, pada dinding terluar menjadikannya kompak dan keras, sehingga dapat dianggap sebagai penyokong mekanis (Haryanti, 2010). Stoma (jamak : stomata) merupakan celah dalam epidermis yang dibatasi oleh dua sel epidermis spesifik yang dikenal sebagai sel penutup atau sel penjaga (*Guard cell*). Sel penjaga tersebut adalah sel-sel epidermis yang telah mengalami perubahan bentuk dan fungsinya dapat mengatur besarnya (Grand, 2004). Sel penutup berfungsi untuk mengatur pelebaran dan penyempitan celah dengan cara mengubah bentuknya. Selain sel penutup dijumpai juga sel tetangga yang berbeda bentuk dan kadang-kadang komponennya. Sel tetangga berperan pada perubahan osmotik yang menyebabkan gerakan sel penutup dalam mengatur lebar celah. Pada daun, stomata ditemukan di kedua permukaan daun atau pada satu muka saja, biasanya pada permukaan bawah. (Hidayat, 1995). Stomata tumbuhan pada umumnya membuka pada saat matahari terbit dan menutup saat hari gelap, sehingga memungkinkan masuknya CO<sub>2</sub> yang diperlukan untuk fotosintesis pada siang hari (Salisbury dan Ross, 1995).

Teknik replika menggunakan cat kuku transparan sebagai agen pencetak. Cat kuku transparan menurut Đıçđm, Özay, & Kökddl, (2010) digunakan untuk mencetak bagian epidermal. Bagian epidermal akan tercetak dengan meletakkan cat kuku pada bagian abaxial epidermis dan melihat hasil kupasannya (hasil yang tercetak pada plester bening) di bawah mikroskop. Cara ini dianggap cukup efektif, karena bentuk stomata yang tercetak terlihat jelas. Stomata tercetak dengan memperlihatkan celah stomata dan sel penjaga yang jelas. Bentuk stomata yang sedang tertutup dan terbuka, dianggap dapat diamati melalui metode ini.

## 2. METODE

Penelitian bersifat deskriptif kualitatif. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2017 di Laboratorium Anatomi Prodi Pendidikan Biologi FKIP UNS. Target dari penelitian adalah dihasilkan preparat segar stomata untuk diamati struktur anatominya. Subjek penelitian adalah sampel daun dari tanaman monokotil dan dikotil yang dikoleksi melalui survey secara acak di seputaran

lingkungan kampus UNS Jl. Ir Sutami no 36 A Kertingan Surakarta. Pengambilan sampel dilakukan sekitar pukul 07.00 WIB.

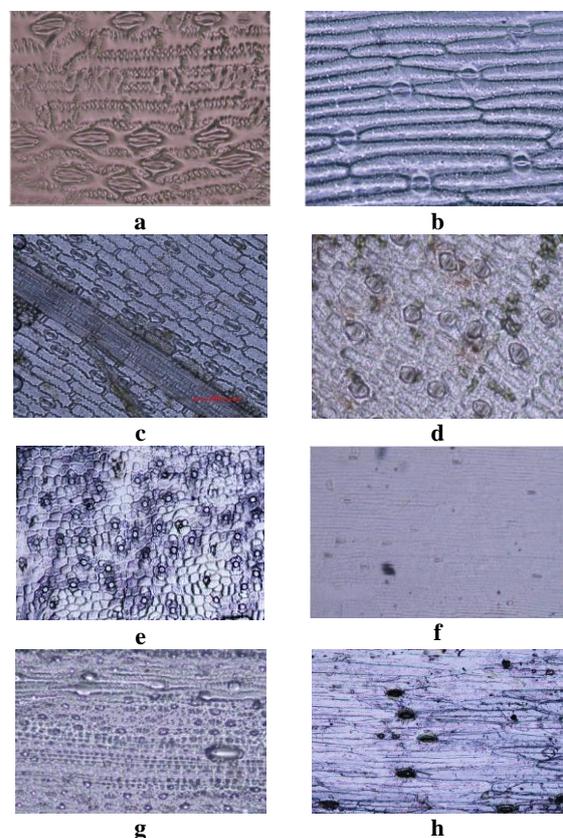
Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kaca objek, kuteks transparan, selotip bening, tissue, mikroskop merk Nikkon Eclipse E51i, berbagai macam jenis daun dari tumbuhan dikotil dan monokotil.

Protokol laboratorium yang dilakukan sebagai berikut: (i) mengambil bagian daundan dibersihkan dari debu atau kotoran, (ii) Permukaan bawah daun diolesi cat kuku transparan, dibiarkan kering kira-kira 5-10 menit, (iii) menutup bagian daun yang dioleskutek dengan selotip bening (iv) kemudian ditarik atau diambil dengan kecepatan yang konstan dan stabil dan (v) replika tersebut diletakkan atau direkatkan pada objek glass dan diberi label identitas (Rasyid dan Mimien 2017). Preparat diamati dengan menggunakan dari perbesaran lemah ke perbesaran kuat.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Tipe Stomata

Hasil pembuatan sediaan segar stomata dengan teknik replika menggunakan bahan dari daun kelompok tumbuhan dikotil dan monokotil. Stomata dari daun kelompok monokotil dapat dilihat pada gambar 1



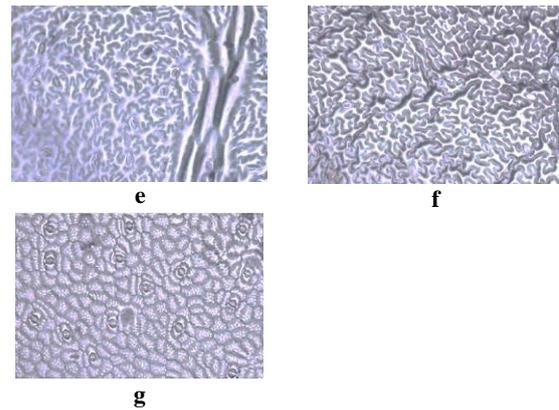
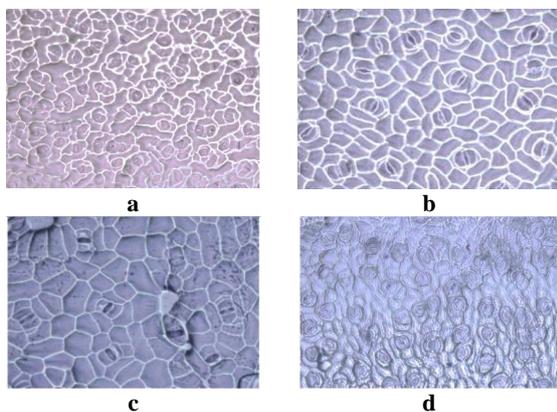


**Gambar 1.** Tipe stomata pada tanaman monokotil: a. *Coix lacryma* (Jali), b. *Bambusa multiplex* (bambu), c. *Zea mays* (jagung), d. *Heliconia colinsiana* (pisang hias), e. *Dendrobium phalaenopsis* (anggrek dendro), f. *Pandanus sp* (pandan), *Oryza sativa* (padi), *Lilium sp* (bunga lily)

Pada monokotil, sel penutup kelompok poaceae memiliki struktur yang khusus dan seragam. Tumbuhan poaceae yang memiliki tulang daun sejajar biasanya memiliki stomata tersusun berderet dan sejajar (Papuangan, Nurhasanah, & Djurumudi, 2014). Bila diamati dari permukaan daun, sel penutup nampak ramping di tengah dan menggelembung di ujung. Inti memanjang di sepanjang sel penutup, membulat di ujungnya dan membentuk benang di tengah. Dua sel tetangga terdapat masing-masing di samping sebuah sel penutup. Stomata pada poaceae dapat ditemukan di sisi atas maupun sisi bawah daun (Zarinkamar, 2006).

*Coix lacryma* (jali) adalah salah satu tumbuhan monokotil yang memiliki stomata tipe diasitik. Tumbuhan jali ini juga memiliki stomata pada permukaan atas dan bawah daun atau disebut Amphistomatik. Kondisi stomata pada saat pengamatan ada yang terbuka dan ada yang tertutup. Stomata dibatasi oleh dua sel penjaga yang juga mengandung klorofil. Pembuatan preparat stomata dengan metode replika memberikan gambaran yang jelas untuk anatomi stomata. Pada pengamatan bagian bawah daun *Dendrobium phalaenopsis* menggunakan mikroskop dengan software Nikkon terlihat bahwa stomata dalam kondisi terbuka, bentuk stomata bulat oval dan letak stomata tidak menyebar. Stomata banyak dijumpai pada permukaan bawah daun *Dendrobium phalaenopsis* memiliki tipe anomositik dan stomata dikelilingi oleh 4-5 sel tetangga (Rompas, 2011).

Hasil pengamatan untuk sampel daun kelompok dikotil ditampilkan pada gambar 2. Gambar yang diperoleh relatif lebih bagus karena teknik yang digunakan sangat tepat untuk kelompok ini.



**Gambar 2.** Tipe stomata pada tanaman dikotil a. *Brassica juncea* L (sawi), b. *Euphorbia pulcherima* (euporbia), c. *Anterium plowmani* (anterium), d. *Adenium sp* (kamboja jepang), e. *Cosmos caudatus* (kenikir), f. *Amaranthus spinosus* (bayam), g. *Alocasia zebrina*

Pada daun dikotil tipe stomata dapat dibedakan menjadi empat kelompok berdasarkan susunan sel epidermis yang ada di samping sel penutup : anomositik, anisositik, parasitik, diasitik. Anomositik : sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak berbeda ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya. Contoh : ranunculaceae, capparidaceae, cucurbitaceae, malvaceae. Stomata merupakan derivat dari sel epidermis yaitu salah satu susunan sel pada daun (Tropika, Aceh, & Aceh, 2014). Pengamatan stomata sawi (*Brassica juncea*) sudah cukup jelas, Hal ini menunjukkan teknik yang dilakukan telah baik atau berhasil. Stomata sawi (*Brassica juncea*) merupakan jenis anomositik (Adilah & Budiharti, 2015). Stomata anomositik memiliki sel penutup yang dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak berbeda ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya (Tropika et al., 2014). Tipe stomata pada daun *Amaranthus sp.* juga sama dengan sawi yaitu anomositik (Abbas A. ElGhamery, Sadek, & Abdelbar, 2017)

Tipe yang kedua adalah anisositik. Anisositik memiliki ciri khas sel penutup dikelilingi tiga buah sel tetangga yang tidak sama besar. Contoh Crucifirae, nikotiana, solanum. Sel penyusun stomata antara lain sel tetangga, sel penutup dan celah stomata. Tipe stomata pada daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) adalah anisositik dimana sel penutup dikelilingi oleh tiga sel tetangga yang ukurannya tidak sama (Rasyid, dan Mimien, 2017)

Parasitik adalah tipe yang ketiga dengan karakter setiap sel penutup diiringi sebuah sel tetangga atau lebih dengan sumbu panjang sel tetangga itu sejajar sumbu sel penutup celah. Contoh : rubiaceae, konvolvulaceae, mimosaceae. Preparat irisan stomata daun dari gelombang cinta menunjukkan hasil yang bagus, dengan stomata dapat teramati secara jelas. Berdasarkan hasil pengamatan,

daun gelombang cinta (*Anterium plowmani*) memiliki tipe stomata parasitik. Setiap sel penutup diiringi satu sel tetangga dengan sumbu sel penutup yang sejajar sumbu sel tetangga serta celah stomata. Sel penutup stomata terletak sejajar dengan sel epidermis (Pessoa, de Castro, Sousa, & Gallão, 2013). Hasil pengamatan menunjukkan adanya stomata yang banyak pada daun *Adenium sp* dari famili apocynaceae dengan posisi tidak beraturan dan tipe parasitik. Stomata pada gambar preparat nampak terbuka seluruhnya. Percobaan hanya dilakukan pada bagian bawah daun diasumsikan memiliki jumlah stomata yang lebih banyak dibandingkan permukaan atas daun, sehingga belum dapat diidentifikasi apakah letak stomata pada *Adenium sp* hanya di permukaan daun bagian bawah atau juga terletak pada bagian atas.

Tipe stomata pada *Alocasia zebrina* adalah stomata parasitik. Hal ini sesuai dengan jurnal, bahwa *Alocasia zebrina* memiliki tipe stomata parasitik dengan sel penjaga berbentuk ginjal dengan bagian dalam yang sempit dan luar yang tebal. Sel tambahan hampir empat persegi panjang dengan dinding tebal. Dinding sel epidermis bergelombang secara garis besar dengan dinding tebal (Vaidya, 2016).

### 3.2. Kendala Teknik Replika

Aplikasi teknik replika pada pengamatan tipe stomata tidak selalu menunjukkan hasil yang memuaskan. Kendala skil dan teknik tidak selalu menjadi prioritas masalah, namun karakteristik sampel daun juga dapat membawa dampak kegagalan yang signifikan.

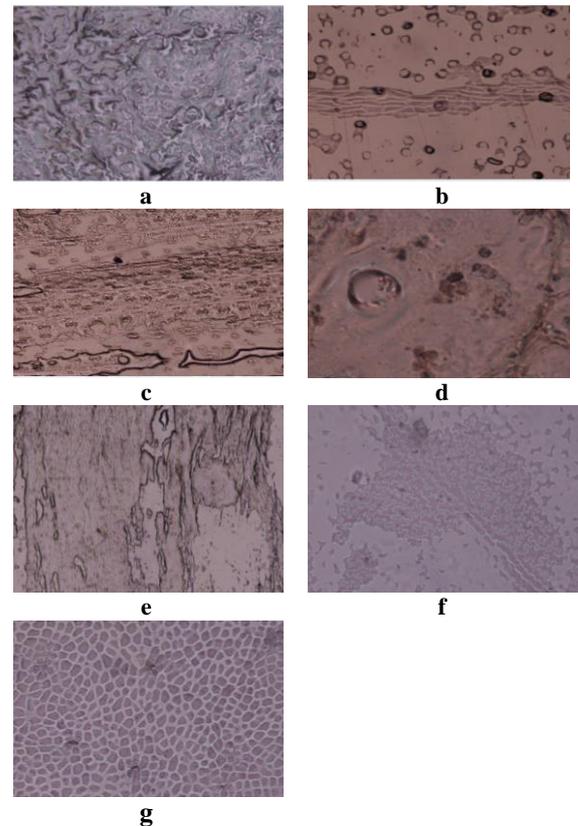
Permukaan daun yang licin dan mengkilat seperti pada tanaman *Ficus elastica* dan *Zamioculcas zamifolia* memberikan kesulitan tersendiri. Kutek transparan yang dioleskan tidak semua bisa tertarik oleh isolasi. Kondisi ini memberikan gambaran yang tidak sempurna pada cetakan anatomi stomata. Seperti yang ditampilkan pada gambar 3a dan 3b

Penggunaan daun yang tidak segar (layu) juga memberikan hasil yang kurang memuaskan (gambar 3c), seperti yang ditunjukkan oleh daun tebu (*Saccharum officinarum*). Permukaan yang layu membuat kutek tidak merekat sempurna, sehingga saat di tarik menimbulkan sisa blok di beberapa tempat.

Sampel daun yang terlalu tipis dan memiliki trikoma menyulitkan dalam proses penarikan isolasi bening yang sudah direkatkan ke daun. Teknik tersebut membuat daun sobek dan semua jaringan di bawah epidermis ikut tertarik. Gambar 3d merupakan contoh dari kesulitan teknik ini. Pertulangan daun yang longitudinal seperti pada *Acacia auriculiformis* (gambar 3e) membuat proses penarikan isolasi bening mengalami kendala.

Gambar 3f (*Terminalia catappa*) dan 3g (*Psidium guajava*) menunjukkan hasil yang kurang memuaskan. Kondisi ini disebabkan karena jarak pucuk tulang daun dengan helaian daun yang agak

berjauhan menjadikan cat kuku transparan tidak dapat tertarik secara utuh (cetakan dari tulang daun melekat sedang pada helaian daun tidak melekat)



**Gambar 3.** Hasil Replika pada daun (a) *Ficus elastica*, (b) *Zamioculcas zamifolia* (c) *Saccharum officinarum* (d) *Michelia alba* (e) *Acacia auriculiformis* (f) *Terminalia catappa* (g) *Psidium guajava*

## 4. SIMPULAN

Hasil pengamatan menunjukkan : stomata yang dapat teramati adalah tipe diasitik, anomositik, dan parasitik. Hasil yang kurang memuaskan disebabkan karena beberapa faktor antara lain : permukaan yang layu, permukaan daun yang licin dan mengkilat, permukaan daun yang licin dan mengkilat, permukaan daun yang licin dan mengkilat, dan jarak pucuk tulang daun dengan helaian daun yang agak berjauhan. Hasil penelitian diharapkan dapat dikembangkan untuk media pembelajaran di sekolah dengan tetap memperhatikan pemilihan sampel daun

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A., El-Ghamery, 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. *Annals of Agricultural Sciences*, 62(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2016.11.001>



- Adilah, D. N., & Budiharti, R. (2015). Model Learning Cycle 7E Dalam Pembelajaran IPA Terpadu. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Ke-6*, 6(1), 212–217.
- Đlçdm, A., Özay, S. G., & Kökddl, G. (2010). Exomorphic Seed Characters And Anatomy Of Leaf And Stem Of Some Vincetoxicum (Asclepiadaceae/Apocynaceae) Species From Turkey. *J. Fac. Pharm, Ankara*, 39(1), 1-16.
- Duarte, M. d., & Larrosa, C. R. (2011). Morpho-anatomical characters of the leaf and stem of *Mandevilla coccinea* (Hook. et Arn.) Woodson, Apocynaceae. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 47(1), 137-144.
- Gafur, A. (November, 2003) Penerapan Konsep dan Prinsip Pembelajaran Kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) dan Desain Pesan Dalam Pengembangan Pembelajaran dan Bahan Ajar. *Cakrawala Pendidikan XX11* (3) :273- 290
- Grand, W. (2004). Environmental Correlates Of Leaf Stomata. . *Journal Of Experiments Ecology*, Vol. 1(1): 456-466.
- Haryanti, S. (2010). Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol XVIII No 2 Oktober 2010. Hlm 21- 28
- Haryati S dan Meirina T. (2009). Optimalisasi pembukaan porus stomata daun kedelai (*Glycine max* (L( merril) pada pagi hari dan sore. *Jurnal Bioma*, 11 (1), 18 – 23
- Hidayat, E. B. (1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung Indonesia: Institut Teknologi Bandung Press
- Rasyid, M dan Mimien Henie Irawati, M. S. (2017). Anatomi Daun *Ficus racemosa* L. (Biraeng) dan Potensinya di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. *Jurnal Pendidikan*, 2(6), 861–866
- Tropika, J. E., Aceh, B., & Aceh, B. (2014). Hubungan kekerabatan fenetik 12 spesies anggota familia asteraceae. *Jurnal Edubio Tropika*, 2(2), 202–209
- Pessoa, A. C. B. P., de Castro, A. C. R., Sousa, D. J. L., & Gallão, M. I. (2013). Anatomical Characterization Of Leaves Of *Anthurium Affine Schott* And *Anthurium Raimundii* Mayo, Haigh & Nadruz (Araceae) With Ornamental Purpose. *Acta Horticulturae*, (1002), 291–295. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.1002.37>
- Papuangan, N., Nurhasanah, & Djurumudi, M. (2014). Jumlah dan Distribusi Stomata pada Tanaman Penghijauan di Kota Ternate. *Jurnal BioEdukasi* 3(1), 287–292.
- Rompas, Y. (2011). Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae. *JURNAL BIOSLOGOS*, 14-19
- Sari, D.P dan Harlita.(2016) Penuntun Praktikum Mikroteknik 2016. Modul Praktikum. Laboratorium Struktur dan perkembangan Prodi Pendidikan Biologi FKIP UNS
- Salisbury F.B, dan C. W Ross. (1995) *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 1. Bandung: ITB Press
- Vaidya, M. (2016). Study of Stomata in some species of *Alocasia* and *Syngonium* of family Araceae juss. *International Journal of Advances Pharmacy, Biology, and Chemistry*, 5(2), 180–185.
- Zarinkamar, F. (2006). Density, size and distribution of stomata in different monocotyledons. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2006.1650.1659>