

STUDI MORFOLOGI STRUKTUR SEL PADA TUMBUHAN ANGGREK

Shalwa Salsabila S¹, Ardi Mustakim²

shalwasalsabilla06@gmail.com¹, ardimustakim0@gmail.com²

Universitas Adiwangsa Jambi

ABSTRAK

Studi morfologi struktur sel pada tumbuhan anggrek (Orchidaceae) memberikan pemahaman mendalam tentang adaptasi dan mekanisme pertumbuhan yang unik pada famili ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan fungsi seluler anggrek melalui observasi mikroskopis. Hasil penelitian menunjukkan keberadaan struktur unik seperti vakuola besar, plastida khusus, dan dinding sel yang diperkuat, yang mendukung toleransi lingkungan ekstrem. Temuan ini memberikan wawasan baru untuk aplikasi bioteknologi dan konservasi tumbuhan anggrek. Serta menentukan struktur sel epidermis dan stomata pada beberapa tumbuhan anggota suku Orchidaceae yang merupakan anggota marga *Arachnis*, *Phalaenopsis* dan *Vanilla*. Metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan struktur sel epidermis dan stomata daun anggrek kalajengking, anggrek bulan dan vanili berdasarkan pengamatan irisan memanjang sel-sel epidermis pada permukaan bawah daun dengan mikroskop cahaya.

Kata Kunci: Tumbuhan Anggrek, Sel Epidermis, Stomata Dan Vanili.

PENDAHULUAN

Tumbuhan anggrek merupakan salah satu famili tumbuhan berbunga yang paling beragam, dengan lebih dari 25.000 spesies di seluruh dunia. Adaptasi unik mereka terhadap berbagai lingkungan membuat anggrek menjadi subjek penting dalam studi morfologi dan fisiologi. Penelitian ini berfokus pada struktur seluler anggrek untuk memahami bagaimana morfologi sel mendukung kemampuan adaptasi dan pertumbuhan mereka.

Tumbuhan anggrek (famili Orchidaceae) memiliki berbagai jenis jaringan yang berfungsi untuk mendukung pertumbuhan, perkembangan, dan adaptasi terhadap lingkungan. Salah satunya adalah jaringan epidermis merupakan lapisan luar dari organ tumbuhan anggrek seperti akar, batang, dan daun. Fungsi utamanya adalah melindungi organ tumbuhan dari pengaruh luar dan membantu dalam berbagai proses fisiologis. Dan jaringan stomata adalah struktur kecil berbentuk pori-pori yang terdapat pada jaringan epidermis daun dan batang muda. Stomata berperan penting dalam proses pertukaran gas (karbon dioksida, oksigen) dan penguapan air (transpirasi). Setiap stomata dikelilingi oleh sepasang sel penjaga (sel penutup) yang mengontrol pembukaan dan penutupan pori tersebut.

Jaringan Epidermis dan stomata merupakan komponen penting dalam struktur dan fungsi tumbuhan. Modifikasinya yang beragam menunjukkan kemampuan tumbuhan untuk beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan. Tidak hanya itu Kemampuan stomata juga berfungsi membuka dan menutup secara dinamis memungkinkan tumbuhan menyeimbangkan kebutuhan fotosintesis dengan konservasi air, menjadikannya komponen kunci dalam adaptasi tumbuhan terhadap lingkungan.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas UNAJA, November 2024.

Penelitian dilakukan melalui analisis mikroskopis terhadap jaringan daun, akar, dan batang dari beberapa spesies anggrek. Tahapan penelitian meliputi:

B. Bahan Dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Sampel Tumbuhan Anggrek

- Organ yang akan diteliti, seperti akar, daun, atau batang dari spesies anggrek tertentu (Dendrobium, dan phalaenopsis)

2. Larutan Fixasi

- Formalin atau glutaraldehida untuk memperbaiki struktur sel sebelum analisis mikroskop.

3. Pewarna Histologis

- Safranin: Untuk mewarnai dinding sel dan jaringan lignin.
- Fast Green: Untuk mewarnai jaringan selulosa.
- Lugol: Untuk menguji keberadaan pati.
- Hematoksin atau eosin: Untuk kontras pewarnaan jaringan.

4. Air Steril

- Digunakan untuk mencuci sampel setelah pewarnaan.

5. Larutan Dehidrasi

- Larutan etanol bertingkat (50%, 70%, 90%, hingga 100%) untuk menghilangkan air dalam jaringan.

6. Medium Mounting

- Glycerin atau balsam Kanada untuk menyiapkan preparat permanen.

Alat – alat yang diperlukan:

1. Mikrotom

- Untuk membuat irisan jaringan setipis mungkin.

2. Mikroskop Cahaya

- Untuk mengamati struktur sel dan jaringan secara mikroskopis.

3. Mikroskop Elektron (Opsional, Untuk Analisis Detail)

- Scanning Electron Microscope (SEM): Untuk mengamati permukaan sel.
- Transmission Electron Microscope (TEM): Untuk melihat organel sel secara detail.

4. Alat Pemotong

- Pisau bedah atau silet untuk memotong sampel jaringan sebelum analisis.

5. Preparat Kaca

- Kaca objek dan kaca penutup untuk membuat slide mikroskop.

6. Pipet Tetes

- Untuk meneteskan pewarna atau larutan ke jaringan.

7. Cawan Petri

- Untuk menempatkan jaringan selama proses pewarnaan atau pencucian.

8. Forceps Dan Pinset

- Untuk memanipulasi irisan jaringan tanpa merusaknya.

9. Pewarnaan Dan Dehidrasi

- Rak pewarnaan untuk menahan irisan selama pewarnaan.

10. Kamera Mikroskopis (Opsional)

- Untuk mendokumentasikan hasil pengamatan di bawah mikroskop.

Alat tambahan:

a. Timbangan Digital

- Untuk mengukur bahan kimia dengan akurat.

b. Alat Sterilisasi (Autoklaf atau Oven)

- Untuk mensterilkan alat sebelum digunakan.

c. Pencahayaan Mikroskopis

- Lampu tambahan untuk meningkatkan visibilitas di bawah mikroskop.

d. Komputer dengan Perangkat Lunak Analisis Gambar

- Untuk menganalisis hasil foto mikroskop atau mikroskop elektron.

C. Pengamatan

Pengamatan hasil penelitian struktur sel tumbuhan anggrek dilakukan untuk menganalisis berbagai aspek dari struktur jaringan dan sel pada tumbuhan tersebut. Setelah tahap pengamatan mikroskopis, baik dengan mikroskop cahaya atau mikroskop elektron, hasil pengamatan dapat dianalisis dalam beberapa aspek. Struktur sel epidermis dan stomata diamati untuk satu bidang pandang dengan perbesaran 268X. Struktur sel epidermis dan stomata daun beberapa tumbuhan suku Orchidaceae meliputi:

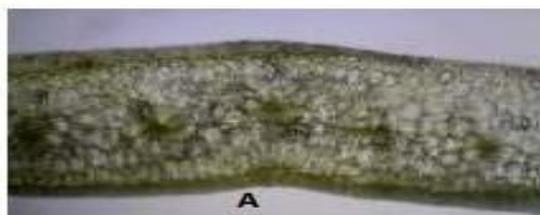
1. Bentuk (bersegi, memanjang atau tidak beraturan) dan susunan sel epidermis (sejajar satu sama lain, saling tegak lurus).
2. Letak atau kedudukan stomata terhadap sel tetangga dengan mengamati jumlah sel tetangga yang mengelilingi stomata.
3. Arah membuka stomata (sejajar atau tegak lurus terhadap sel tetangga sebelah kiri dan kanan).
4. Bentuk stomata (berbentuk ginjal atau halter)
5. Jumlah sel epidermis dan stomata Untuk menghitung jumlah sel epidermis (termasuk sel tetangga) dan stomata, hanya dilihat sel yang utuh, sedangkan sel yang tidak utuh tidak dihitung (diabaikan)
6. Jarak antar stomata satu dengan yang lain ke segala arah
7. Panjang sel epidermis dan stomata Pengukuran sel epidermis dan stomata yang utuh adalah pada sisi yang terpanjang menggunakan aplikasi Optilab Image Raster dengan satuan μm .

D. Analisis Data

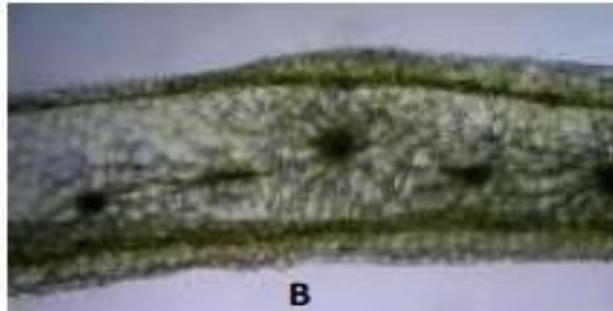
hasil penelitian struktur sel tanaman anggrek memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang bagaimana anggrek beradaptasi terhadap lingkungannya dan bagaimana struktur seluler mereka berfungsi untuk mendukung kelangsungan hidup tanaman. Serta memberikan wawasan penting tentang bagaimana struktur sel dan jaringan pada anggrek tidak hanya mendukung kelangsungan hidupnya, tetapi juga memungkinkan tanaman ini untuk beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan yang sangat bervariasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

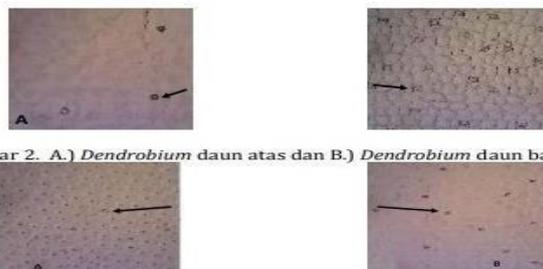
Berdasarkan data pengamatan anatomi paradermal secara kuantitatif dan kualitatif daun anggrek *Dendrobium discolor* dan *Phalaenopsis amabilis* meliputi parameter bentuk sel epidermis, bentuk sel penjaga, tipe stomata, jumlah lapisan epidermis atas, jumlah lapisan epidermis bawah, Panjang stomata, lebar stomata, jumlah stomata dalam satu bidang pandang, dan jumlah sel tetangga. Pengamatan dalam bentuk sel epidermis dapat dilihat pada Gambar 1.



Tanaman anggrek *Dendrobium* memiliki bentuk sel epidermis bagian atas segienam (heksagonal), tipe stomata yaitu parasitik, Panjang stomata yaitu 7,6 μm lebar stomata yaitu 6,6 μm , jumlah stomata 2-4 dalam satu bidang pandang, jumlah sel tetangga yaitu 4-5 buah dan indeks stomata 1,73%. Sedangkan pada bagian bawah daun memiliki bentuk sel epidermis bagian atas segi banyak (polygonal), tipe stomata yaitu tetrasitik, Panjang stomata yaitu 7,5 μm , lebar stomata yaitu 6 μm , jumlah stomata 25-31 dalam satu bidang pandang, jumlah sel tetangga yaitu 4 buah dan indeks stomata 10,6%. Jumlah stomata daun *Dendrobium* bawah lebih banyak dibandingkan dengan jumlah stomata daun bagian atas.



Tanaman anggrek *Phalaenopsis* memiliki bentuk sel epidermis bagian atas segi banyak (poligonal), tipe stomata yaitu tetrasitik, Panjang stomata yaitu 5,1 μm , lebar stomata yaitu 3,7 μm , jumlah stomata 1-5 dalam satu bidang pandang, jumlah sel tetangga yaitu 4 buah dan indeks stomata 1,4%. Sedangkan pada bagian bawah daun memiliki bentuk sel epidermis bagian atas segi banyak (poligonal), tipe stomata yaitu tetrasitik, Panjang stomata yaitu 6,5 μm , lebar stomata yaitu 4,5 μm , jumlah stomata 11-17 dalam satu bidang pandang, jumlah sel tetangga yaitu 4 buah dan indeks stomata 6,4%. Pada daun *Phalaenopsis* bawah lebih banyak jumlah stomata dibandingkan dengan jumlah stomata daun bagian atas.



Gambar 2. A.) *Dendrobium* daun atas dan B.) *Dendrobium* daun bawah

Gambar 3. A.) *Phalaenopsis* daun atas dan B.) *Phalaenopsis* daun bawah.

Tipe stomata daun *Dendrobium* bagian atas daun yaitu parasitik dan bagian bawah tipe tetrasitik, sedangkan daun *Phalaenopsis* bagian bawah dan atas daun bertipe tetrasitik. Rata-rata Panjang stomata dan lebar stomata pada daun bagian atas anggrek *Dendrobium* secara berturut-turut 7,56 μm dan 6,65 μm , sedangkan bagian bawahnya berturut-turut 7,5 μm dan 6 μm . Hal ini menunjukkan bahwa di kedua permukaan daun *Dendrobium* memiliki Panjang dan lebar stomata hampir sama. Pada *Phalaenopsis* rata-rata panjang stomata dan lebar stomata pada daun bagian atas berturut-turut 5 μm dan 3,7 μm , sedangkan bagian bawahnya berturut-turut 6,5 μm dan 4,6 μm . Hal ini menunjukkan bahwa pada tanaman anggrek *Phalaenopsis* bagian permukaan bawah daun memiliki ukuran stomata sedikit lebih besar dibanding dengan permukaan atasnya.

Pada parameter jumlah stomata anggrek *Dendrobium* dan *Phalaenopsis* memiliki jumlah stomata berkisar 1-5 sedangkan pada permukaan bawah daun, tanaman anggrek *Dendrobium* memiliki jumlah stomata 25-31, lebih besar dibandingkan dengan *Phalaenopsis* permukaan daun bagian atas yaitu berjumlah 11-17. Secara garis besar, parameter jumlah sel tetangga pada kedua daun anggrek *Dendrobium* dan *Phalaenopsis* memiliki jumlah yang sama. Ditemukan stomata pada permukaan bagian atas dan bagian bawah daun. Jumlah stomata pada bagian bawah daun kedua anggrek lebih banyak dibandingkan daun bagian atas.

Tabel 1. Karakteristik anatomi anggrek

Karakter Anatomi Anggrek <i>Dendrobium</i> Daun Atas (Perbesaran10x10)								
Rata-rata panjang stomata (μm)	Rata-rata lebar stomata (μm)	Tipe stomata	Jumlah sel tetangga	Indeks stomata (%)	Rata-rata lebar epidermis (μm)	Bentuk epidermis	Rata-rata jumlah epidermis	Rata-rata panjang epidermis (μm)
7.565516	6.651527	Parasitik	4-5	1.7256	14.94629	Segienam	148	19.62329
Karakter Anatomi Anggrek <i>Dendrobium</i> Daun Bawah (Perbesaran10x10)								
Rata-rata panjang stomata (μm)	Rata-rata lebar stomata (μm)	Tipe stomata	Jumlah sel tetangga	Indeks stomata (%)	Rata-rata lebar epidermis (μm)	Bentuk epidermis	Rata-rata jumlah epidermis	Rata-rata panjang epidermis (μm)
7.463467	5.997606	Tetrasitik	4	10.6031	9.705877	Polygonal	248	14.4763
Karakter Anatomi Anggrek <i>Phalaenopsis</i> Daun Atas (Perbesaran10x10)								
Rata-rata panjang stomata (μm)	Rata-rata lebar stomata (μm)	Tipe stomata	Jumlah sel tetangga	Indeks stomata (%)	Rata-rata lebar epidermis (μm)	Bentuk epidermis	Rata-rata jumlah epidermis	Rata-rata panjang epidermis (μm)
5.152811	3.688833	Tetrasitik	4	1.3763	11.08431	Polygonal	255	17.14298
Karakter Anatomi Anggrek <i>Phalaenopsis</i> Daun Bawah (Perbesaran10x10)								
Rata-rata panjang stomata (μm)	Rata-rata lebar stomata (μm)	Tipe stomata	Jumlah sel tetangga	Indeks stomata (%)	Rata-rata lebar epidermis (μm)	Bentuk epidermis	Rata-rata jumlah epidermis	Rata-rata panjang epidermis (μm)
6.478224	4.577278	Tetrasitik	4	6.3665	11.92075	Polygonal memanjang	203	18.56844

Tabel 2. Panjang dan lebar stomata dan epidermis



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dikedua permukaan daun *Dendrobium* memiliki panjang dan lebar stomata yang hampir sama, sedangkan anggrek *Phalaenopsis* bagian permukaan bawah daun memiliki ukuran stomata sedikit lebih besar dibanding dengan permukaannya.
2. Anggrek *Dendrobium* memiliki bentuk sel epidermis bagian atas segienam, tipe stomata parasitik dan bagian bawahnya tetrasitik, sedangkan daun *Phalaenopsis* bagian permukaan bawah dan atas daun bertipe tetrasitik.
3. Jumlah sel tetangga pada kedua daun anggrek *Dendrobium* dan *Phalaenopsis* memiliki jumlah yang sama.
4. Ditemukan stomata pada permukaan atas daun dan bagian bawah daun anggrek *Dendrobium* dan *Phalaenopsis*. Jumlah stomata pada bagian bawah daun kedua anggrek lebih banyak dibandingkan daun bagian atas.

DAFTAR PUSTAKA

Andalari, Tri Dewi, Yafisham, dan Nuraini. (2014). Respon Pertumbuhan Anggrek Anonim (2010) [www.IndoGama.com/optila_b\IndoGama_com_OPTILAB_Microscope_Camera_\(Kamera_Mikroskop\).htm](http://www.IndoGama.com/optila_b\IndoGama_com_OPTILAB_Microscope_Camera_(Kamera_Mikroskop).htm). Diakses pada 1 Mei 2010.

- Arditti, J. (1992). *Fundamentals of Orchid Biology*. Wiley.
- Arraniry, B. A., T. Nurhidayati, dan D. Metusala. (2013). Perbandingan Anatomi Akar Dan Daun Pada Anggrek Epifit Dan Terrestrial; Studi Kasus Beberapa Spesies Anggota Genus *Liparis* Dan *Malaxis* (Orchidaceae). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits* 2(1):1-4
- Dendrobium Terhadap Jenis Media Tanam dan Pupuk Daun. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 14(1).
- Esau K (1977) *Anatomy of seed plant*. Wiley Eastern Private Ltd, New Delhi
- Gunawan, L. W. (1998). Teknik kultur jaringan tumbuhan. Pusat antara Universitas Bioteknologi IPB. Bogor.
- Hidayat, E. B., dan S. Niksolihin. (1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Penerbit ITP. Bandung. 275 Hlm
- Kartasapoetra AG (1988) *Pengantar anatomi tumbuh-tumbuhan (tentang sel dan jaringan)*. Bina Aksara, Jakarta.
- Khairani, Nanda. (2020). Identifikasi Tipe Stomata pada Tumbuhan Angiospermae di Kampus UIN ARRANIRY Sebagai Referensi Praktikum Anatomi Tumbuhan. (Skripsi). UIN ARRANIRY. Banda Aceh
- Rasmussen, H. N. (1995). *Terrestrial Orchids: From Seed to Mycotrophic Plant*. Cambridge University Press.
- Rindyastuti, R, Nurfadilah, S., Rahadianoro, A., Hapsari, L, & Abiwijaya, I. K. (2018). Leaf Anatomical Characters of Four Epiphytic Orchids of Sempu Island, East Java, Indonesia: The Importance in identification and Ecological Adaptation. *Biodiversitas*; 19 (5), 1902-1905.
- Salisbury FB, Ross CW (1995) *Fisiologi tumbuhan Jilid 1*. ITB, Bandung.
- Smith, S. E., & Read, D. J. (2008). *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press.
- Sutrian Y (2004) *Pengantar anatomi tumbuh-tumbuhan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Yulia, D, J. (2006). Leaf Anatomy Characters in the Taxonomy of *Phalaenopsis* and its relatives in Indonesia. *Froribunda*, 3(2): 29-56.