

INTEGRASI STUDI STRUKTUR SEL DAN EKPLORASI BIOTEKNOLOGI PADA JAGUNG (*Zea Mays*)

Gisayla Nafkah A¹, Ardi Mustakim²
gisaylaa07@gmail.com¹, ardimustakim0@gmail.com²
FKIK Universitas Adiwangsa Jambi

ABSTRAK

Studi morfologi struktur sel pada jagung (*Zea mays*) memberikan pemahaman yang mendalam mengenai adaptasi dan mekanisme pertumbuhannya yang khas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan fungsi seluler pada jagung melalui pengamatan mikroskopis. Hasil penelitian menunjukkan adanya struktur khas pada sel jagung, seperti vakuola yang besar, kloroplas yang melimpah di sel mesofil, serta jaringan pengangkut yang efisien untuk mendukung transportasi air dan nutrisi. Selain itu, struktur stomata pada daun jagung juga berperan penting dalam pengaturan transpirasi dan efisiensi fotosintesis, yang sangat bergantung pada kondisi lingkungan. Studi lebih lanjut juga menunjukkan bahwa sel epidermis pada jagung memiliki adaptasi untuk mengurangi kehilangan air, dengan stomata yang terdistribusi secara khas di permukaan daun. Pengamatan irisan melintang dan memanjang dari daun jagung menunjukkan variasi dalam ketebalan dinding sel dan ukuran stomata, yang berkontribusi pada ketahanan jagung terhadap stres lingkungan, seperti kekeringan dan suhu ekstrem. Penelitian ini memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan varietas jagung yang lebih tahan terhadap perubahan iklim dan kondisi pertanian yang semakin menantang. Metode deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan struktur sel epidermis dan stomata jagung dengan mikroskop cahaya, yang memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana jagung beradaptasi dengan lingkungannya. Temuan ini juga membuka peluang untuk aplikasi bioteknologi dalam menciptakan jagung yang lebih produktif dan efisien dalam pemanfaatan sumber daya alam.

Kata Kunci: Jagung, Struktur Sel, Stomata, Bioteknologi, Adaptasi Lingkungan, Mikroskopi.

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays*), adalah salah satu tanaman pangan utama di dunia yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan sangat penting dalam berbagai sektor, seperti pertanian, industri pangan, dan bioteknologi. Selain sebagai sumber karbohidrat utama bagi populasi global, jagung juga memiliki potensi sebagai bahan obat alami, khususnya dalam pengobatan diabetes. Penelitian terkini menunjukkan bahwa ekstrak rambut jagung (corn silk), yang kaya akan senyawa bioaktif, memiliki potensi terapeutik dalam mengatur kadar gula darah, menjadikannya bahan yang menjanjikan dalam pengelolaan diabetes tipe 2.

Selain manfaat terapeutik, jagung juga banyak diteliti dalam bidang bioteknologi. Kemajuan dalam teknik rekayasa genetika, kultur jaringan, dan penggunaan CRISPR telah membuka peluang untuk menciptakan varietas jagung yang lebih tahan terhadap perubahan iklim, penyakit, dan hama. Penelitian mengenai struktur sel jagung, seperti jaringan mesofil, stomata, dan dinding sel epidermis, juga memberikan wawasan mengenai bagaimana tanaman ini beradaptasi dengan lingkungan dan stres abiotik.

Integrasi antara pemahaman mengenai struktur sel jagung dan aplikasi bioteknologi berpotensi untuk menghasilkan jagung yang tidak hanya lebih efisien dalam menghasilkan pangan, tetapi juga memiliki manfaat tambahan dalam bidang kesehatan, seperti pengobatan diabetes. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan studi morfologi struktur sel jagung dengan eksplorasi bioteknologi untuk meningkatkan kualitas dan ketahanan jagung, serta untuk menggali potensi obat dari tanaman ini khususnya untuk pengelolaan diabetes, dengan memanfaatkan senyawa bioaktif yang

terkandung dalam rambut jagung. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam bidang pertanian dan kesehatan, sekaligus membuka peluang baru dalam pemanfaatan tanaman jagung secara lebih luas.

METODE 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 tanaman jagung (*Zea mays*). Tahapan penelitian meliputi:

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Sampel Tumbuhan Jagung (*Zea mays*)
 - Organ yang akan diteliti, seperti akar, daun, batang, dan biji dari spesies jagung tertentu.
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.
 - Hematoksilin atau eosin: Untuk kontras pewarnaan jaringan.

Air Steril

- Digunakan untuk mencuci sampel setelah pewarnaan.

Larutan Dehidrasi

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

Medium Mounting

- Glycerin atau balsam Kanada untuk menyiapkan preparat permanen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Bentuk Sel Epidermis pada Akar Jagung

Sel epidermis akar jagung memiliki struktur yang berbeda dengan sel epidermis pada daun dan batang. Sel-sel epidermis akar jagung berbentuk lebih memanjang dan memiliki lapisan luar yang lebih tipis. Akar jagung berfungsi untuk menyerap air dan mineral dari tanah, sehingga sel epidermisnya memiliki banyak rambut akar yang memanjang untuk meningkatkan luas permukaan penyerapan. Pada mikroskop cahaya, rambut akar ini terlihat jelas sebagai proyeksi sel yang memanjang ke luar permukaan akar. Sel epidermis akar jagung juga tidak memiliki stomata, karena fungsi utama akar adalah penyerapan zat dari tanah, bukan pertukaran gas.



Gambar 1. Struktur Sel Epidermis dan Rambut Akar Jagung

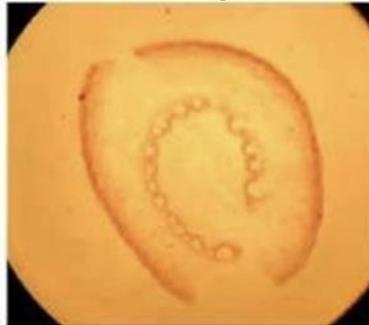


Preparat segar akar (pembesar 5x10)

Akar bujur



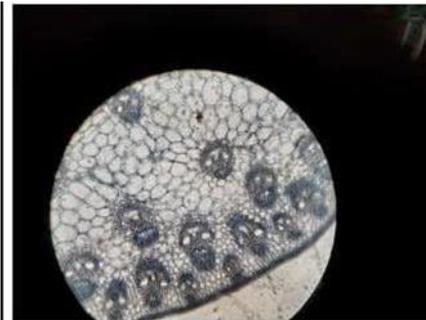
Preparat awetan akar (pembesar 5x10.).



Preparat segar akar (pembesar 5x10)

2. Bentuk Sel Epidermis pada Daun Jagung

Sel epidermis daun jagung tersusun rapat dan sejajar dengan sedikit ruang antar sel. Sel-sel epidermis ini berbentuk segi empat, memanjang, atau bulat. Sel epidermis pada daun jagung dilapisi dengan kutikula tipis untuk mengurangi penguapan air. Stomata terletak terutama pada permukaan bawah daun, dikelilingi oleh dua sel penutup berbentuk ginjal yang berfungsi untuk mengatur pembukaan dan penutupan pori stomata. Stomata pada daun jagung berbentuk ginjal dan berfungsi dalam proses transpirasi dan pertukaran gas, seperti CO₂ yang diperlukan untuk fotosintesis.



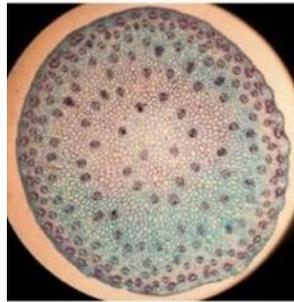
Gambar 2. Struktur Sel Epidermis dan Stomata pada Daun Jagung

Preparat awetan daun (pembesar40x40).

3. Bentuk Sel Epidermis pada Batang Jagung

Sel epidermis pada batang jagung memiliki susunan yang lebih teratur dibandingkan dengan akar, dengan sel-sel yang berbentuk segi empat atau segi lima. Pada batang jagung, epidermis berfungsi melindungi jaringan yang lebih dalam dari kerusakan mekanis dan kehilangan air yang berlebihan.

Batang jagung juga memiliki lapisan kutikula yang lebih tebal dibandingkan dengan daun, untuk melindungi batang dari penguapan air yang berlebihan dan kerusakan akibat sinar matahari langsung. Meskipun batang jagung tidak memiliki stomata, epidermis pada batang memainkan peran penting dalam mempertahankan stabilitas struktural tanaman.



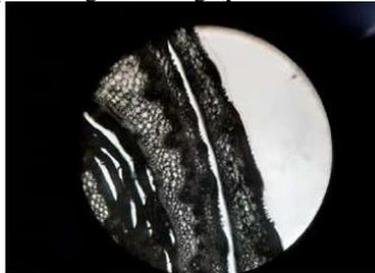
Gambar 3. Struktur Sel Epidermis pada Batang Jagung
Preparat awetan batang (pembesar 5x10)



Preparat segar batang (pembesar 5x10)



Preparat segar batang (pembesar 10x10).



Preparat segar batang (10x10)

Pembahasan

Akar Jagung:

Sel epidermis pada akar jagung memiliki rambut akar yang panjang untuk meningkatkan kapasitas penyerapan air dan mineral. Karena akar tidak terlibat dalam pertukaran gas, stomata tidak ditemukan pada akar jagung.

Fungsi utama epidermis akar adalah untuk menyerap air dan unsur hara dari tanah, sehingga strukturnya lebih adaptif untuk memaksimalkan luas permukaan.

Daun Jagung:

Sel epidermis pada daun jagung lebih teratur dan rapat, berfungsi untuk melindungi jaringan dalam dan mengatur penguapan air. Stomata pada daun jagung memiliki peran krusial dalam pertukaran gas, di mana CO₂ masuk untuk fotosintesis dan uap air dikeluarkan selama transpirasi. Pengaturan stomata yang efisien di permukaan bawah daun membantu tanaman mengoptimalkan penggunaan air.

Batang Jagung:

Epidermis batang jagung berfungsi untuk melindungi jaringan internal dari kerusakan fisik dan kehilangan air. Meskipun batang tidak memiliki stomata, lapisan kutikula yang lebih tebal berperan untuk mengurangi penguapan air. Batang juga memiliki jaringan vaskuler yang memungkinkan distribusi air dan nutrisi ke seluruh bagian tanaman.

KESIMPULAN

Akar tanaman monokotil (contohnya jagung) tersusun atas jaringan endodermis, perisikel, xylem, floem, epidermis, dan korteks. Untuk batang tanaman monokotil (contohnya jagung) tersusun atas jaringan epidermis, jaringan dasar, lubang udara, dan berkas pembuluh (xylem dan floem). Untuk daun pada tanaman monokotil (contohnya jagung) tersusun atas klorofil, stomata, sel penutup, celah stomata, sel tetangga, dan epidermis.

Saran

1. Sebaiknya agar bisa menentukan perbedaan struktur anatomi akar, batang, dan daun tumbuhan monokotil dan dikotil, ditambahkan sampel tumbuhan dikotil dalam praktikum ini.
2. Sebaiknya sayatan akar, batang, dan daun jagung lebih tipis lagi agar bisa teramati bagian-bagian strukturnya dengan jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A., & Hendrawan, S. (2018). *Anatomi Tumbuhan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Hadi, S., & Wibowo, T. (2015). *Bioteknologi Tanaman: Teori dan Aplikasi dalam Pertanian*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Haryanto, B. (2013). *Fisiologi dan Pertumbuhan Tanaman Jagung*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kartika, W. A. (2017). *Pengantar Bioteknologi Tanaman*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nurjanah, S. (2014). *Pengaruh Lingkungan terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Jakarta: Lembaga Penelitian Universitas Indonesia.
- Pratiwi, E. A., & Lestari, S. (2014). *Bioteknologi untuk Peningkatan Produksi Tanaman Jagung*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Purnomo, M., & Soegiharto, S. (2011). *Pengembangan Tanaman Jagung untuk Ketahanan Pangan*. Malang: UMM Press.
- Putri, N. R. (2019). *Budidaya Tanaman Jagung dan Pengelolaannya*. Jakarta: PT. Pustaka Mandiri.
- Rahayu, S. (2012). *Pengenalan Struktur Anatomi Tanaman Jagung*. Bandung: Alfabeta.
- Sastrosupadi, A. (2000). *Fisiologi Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Setyawati, M. (2010). *Tanaman Jagung dan Penerapan Teknologi Modern dalam Budidaya*

- Jagung. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Suryanti, S. (2016). Aplikasi Bioteknologi dalam Pertanian. Yogyakarta: Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Tjitrosemito, S. (2015). Tanaman Jagung: Budidaya dan Pemuliaan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Widiastuti, E. (2012). Biologi Tanaman. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Widodo, M. W. (2003). Bioteknologi Pertanian. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.