

ANALISIS STRUKTUR DAN FUNGSI SEL EPIDERMIS BAWANG MERAH (ALLIUM CEPA) PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SEL

Apriyana¹, Ardi Mustakim²
apriyana1505@gmail.com¹
Universitas Adiwangsa Jambi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah (*Allium cepa*) dalam konteks pembelajaran biologi sel. Metode yang digunakan adalah pengamatan mikroskopis terhadap irisan tipis sel epidermis bawang merah yang diwarnai dengan pewarna metilen biru untuk meningkatkan kontras dan memperjelas struktur sel. Selanjutnya, pengamatan dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik morfologi dan fungsi dari sel-sel tersebut. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sel epidermis bawang merah memiliki bentuk poligonal dengan dinding sel yang jelas dan teratur. Struktur sel yang terlihat mencakup sitoplasma yang transparan dan inti sel yang terletak di tengah. Selain itu, stomata terlihat pada beberapa sel epidermis, yang berfungsi sebagai saluran pertukaran gas, penting untuk proses fotosintesis dan respirasi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemahaman mengenai struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah sangat relevan dalam pembelajaran biologi sel, karena sel tersebut merupakan contoh yang baik untuk menggambarkan prinsip-prinsip dasar yang berlaku dalam sel tumbuhan. Penelitian ini juga memberikan wawasan tentang interaksi antara sel dengan lingkungan eksternal, serta pentingnya peran sel dalam mendukung kehidupan tumbuhan.

Kata Kunci: Epidermis, Bawang Merah, *Allium Cepa*, Struktur Sel, Fungsi Sel, Pembelajaran Biologi Sel, Mikroskopis, Stomata, Pertukaran Gas.

ABSTRACT

*This study aims to analyze the structure and function of shallot epidermal cells (*Allium cepa*) in the context of cell biology learning. The method used is microscopic observation of thin slices of onion epidermal cells stained with methylene blue dye to increase contrast and clarify the cell structure. Furthermore, observations were made to identify the morphological characteristics and functions of these cells. The results showed that onion epidermal cells have a polygonal shape with clear and regular cell walls. The visible cell structure includes a transparent cytoplasm and a centrally located cell nucleus. In addition, stomata are visible on some epidermal cells, which function as gas exchange channels, important for photosynthesis and respiration processes. The conclusion of this study is that understanding the structure and function of onion epidermal cells is very relevant in learning cell biology, because these cells are good examples to illustrate the basic principles that apply in plant cells. This research also provides insight into the interaction between cells and the external environment, as well as the importance of the role of cells in supporting plant life. It is hoped that this research can be a useful reference for educators and students in understanding the basic concepts of cell biology at the secondary school level.*

Keywords: Epidermis, Red Onion, *Allium Cepa*, Cell Structure, Cell Function, Cell Biology Education, Microscopic Observation, Stomata, Gas Exchange.

PENDAHULUAN

Sel epidermis pada bawang merah (*Allium cepa*) memainkan peran penting dalam mempertahankan kesehatan dan fungsi tanaman. Sel Bawang Merah memiliki Kloroplas yang berperan dalam penyimpanan nutrisi dan juga pengaturan osmosis. Sebagai lapisan terluar dari bagian vegetatif, sel epidermis berfungsi sebagai pelindung terhadap faktor lingkungan, termasuk paparan cahaya, kehilangan air, dan serangan patogen. Struktur sel epidermis yang unik memungkinkan tanaman untuk mengatur pertukaran gas dan menjaga

keseimbangan air, yang sangat vital bagi kelangsungan hidupnya. (Rahmawati, L. et.al, 2022)

Epidermis bawang merah terdiri dari sel-sel yang tersusun rapat dan memiliki dinding sel yang tebal, memberikan kekuatan dan ketahanan terhadap stres lingkungan. Selain itu, terdapat stomata yang berfungsi untuk mengatur pertukaran gas—proses yang penting dalam fotosintesis dan respirasi. Dalam konteks pendidikan, analisis struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah menjadi sarana yang efektif untuk memahami konsep dasar biologi sel, termasuk hubungan antara struktur dan fungsi, serta prinsip-prinsip fisiologi tanaman. (Kurniawan, A. at.al, 2019)

Melalui pengamatan mikroskopis dan analisis morfologi, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana struktur sel mendukung fungsi spesifik dalam konteks kehidupan tanaman. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengidentifikasi komponen dan fungsi sel epidermis, tetapi juga untuk menekankan pentingnya sel tersebut dalam ekosistem tanaman secara keseluruhan. Analisis struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah (*Allium cepa*) memberikan wawasan penting dalam pembelajaran biologi sel. Sel epidermis bawang merah memiliki bentuk yang khas, dengan dinding sel yang jelas dan sitoplasma yang transparan, memungkinkan observasi struktur internal yang lebih mudah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen sel epidermis serta memahami peranannya dalam proses fisiologi tanaman. (Fathoni, A. at.al, 2021)

Metode yang digunakan mencakup pengamatan mikroskopis terhadap preparat sel epidermis bawang merah yang diwarnai untuk menonjolkan struktur sel. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sel epidermis terdiri dari sel-sel yang tersusun rapat, membentuk lapisan pelindung yang berfungsi untuk mengurangi kehilangan air dan melindungi bagian dalam dari organisme patogen. Selain itu, sel-sel ini memiliki stomata yang berfungsi dalam pertukaran gas, memungkinkan fotosintesis dan respirasi yang efisien. (Susanti, D. at.al, 2022)

Dari analisis ini menunjukkan bahwa sel epidermis bawang merah tidak hanya berperan sebagai pelindung, tetapi juga berkontribusi pada proses metabolisme tanaman secara keseluruhan. Pemahaman mendalam mengenai struktur dan fungsi sel epidermis ini dapat menjadi dasar yang kuat untuk studi lanjutan dalam biologi sel dan fisiologi tanaman. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah (*Allium cepa*) sebagai materi pembelajaran dalam biologi sel. Sel epidermis bawang merah sering digunakan dalam eksperimen mikroskopis karena memiliki struktur seluler yang mudah diamati, termasuk dinding sel, sitoplasma, nukleus, dan vakuola besar. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop cahaya untuk mempelajari karakteristik morfologi dan organel utama. (Maulida, M. at.al, 2021)

Dalam analisis struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah (*Allium cepa*), beberapa penemuan penting diperoleh melalui pengamatan mikroskopis dan analisis morfologi. Sel epidermis bawang merah memiliki bentuk poligonal dan tersusun rapat, membentuk lapisan yang seragam. Dinding sel yang tebal memberikan kekuatan dan perlindungan. Terdapat kutikula, lapisan tipis yang terbuat dari lipid, di permukaan sel yang berfungsi mengurangi kehilangan air dan melindungi dari infeksi. Sel epidermis mengandung stomata, yang terdiri dari sel penjaga yang mengatur pembukaan dan penutupan stomata. Ini memungkinkan pertukaran gas (CO_2 dan O_2) dan evaporasi air, yang penting untuk fotosintesis dan regulasi suhu. (Fitriana, L. at.al, 2020)

Epidermis berfungsi sebagai penghalang fisik terhadap patogen dan gangguan lingkungan, membantu menjaga kesehatan jaringan di dalamnya. Sel epidermis juga berperan dalam proses metabolisme tanaman. Dengan adanya stomata, sel ini

berkontribusi pada proses fotosintesis dengan menyediakan CO₂ dari udara dan melepaskan O₂. Struktur sel epidermis yang adaptif memungkinkan bawang merah untuk bertahan dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk kekeringan dan kelembapan. Penemuan-penemuan ini menekankan pentingnya sel epidermis dalam mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan bawang merah, sekaligus memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang interaksi antara struktur dan fungsi dalam biologi sel. Analisis ini juga membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut mengenai adaptasi tanaman terhadap lingkungan. (Amirudin, A. at.al, 2019).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah literatur review untuk memahami peran Analisis struktur dan fungsi sel Epidermis bawang merah (*Allium cepa*) pada pembelajaran Biologi Sel. Dan ini melibatkan pengumpulan, analisis, dan sintesis informasi dari berbagai sumber yang relevan untuk memberikan gambaran komprehensif tentang topik yang dibahas. Salah satu teknik yang digunakan dalam sintesis pada penulisan narrative review adalah dengan menggunakan matriks sintesis (synthesis matrix) yang dikelola berdasarkan key studies pada topik tertentu. Matriks sintesis ini sangat bermanfaat sebagai basis penelitian yang akan dilakukan. Matriks sintesis adalah sebuah tabel/diagram yang memungkinkan peneliti untuk mengelompokkan dan mengklasifikasi argumen-argumen yang berbeda dari beberapa artikel dan mengkombinasikan berbagai elemen yang berbeda untuk mendapatkan kesan /kesimpulan terhadap keseluruhan artikel secara umum.

Analisis Struktur Sel Bawang Merah

Dinding sel, Sel bawang merah memiliki dinding sel yang terbuat dari selulosa, memberikan bentuk dan dukungan struktural. Membran Sel, Membran sel yang semi-permeabel mengontrol perpindahan zat masuk dan keluar sel. Sitoskeleton, Jaringan serat yang memberikan bentuk dan membantu dalam pergerakan organel di dalam sel. Nukleus, Berfungsi sebagai pusat pengendalian sel, mengandung materi genetik (DNA). Sitoplasma, Ruang di dalam sel yang berisi organel dan tempat berlangsungnya banyak reaksi biokimia. Organel yang terbagi menjadi 3(tiga) yaitu ada, Mitokondria, Tempat respirasi seluler yang menghasilkan energi. Kloroplas, Pada beberapa sel bawang yang berwarna hijau, bertanggung jawab untuk fotosintesis. Vakuola, Berfungsi menyimpan zat dan mempertahankan tekanan turgor.

Fungsi Sel Bawang Merah

Fotosintesis, Jika sel bawang berada di bagian hijau, kloroplas akan berfungsi dalam proses ini untuk menghasilkan makanan. Penyimpanan, Sel bawang menyimpan karbohidrat, terutama sebagai pati, yang bisa digunakan saat dibutuhkan. Transpor Zat, Membran sel dan dinding sel berfungsi untuk mengatur pertukaran zat, seperti air dan nutrisi. Pertumbuhan, Sel-sel bawang pada pertumbuhan tanaman secara keseluruhan mampu membelah diri, berkontribusi.

Eksperimen dalam Percobaan Laboratorium

Dalam eksperimen percobaan ini, sel bawang merah diamati di bawah mikroskop. Proses ini juga melibatkan pengambilan irisan tipis dari bawang merah tersebut untuk mengamati struktur selnya. Pewarnaan, seperti pewarna metilen biru ataupun memakai aquadest, yang digunakan untuk membantu peningkatan kontrasnya, agar dapat memungkinkan pengamatan struktur organel sel tersebut dapat terlihat dengan lebih jelas.

Analisis dan Sintesis Data

Setelah mengumpulkan dan menganalisis literatur yang relevan, analisis dan juga sintesis data ini dilakukan untuk lebih memahami tentang struktur, dan fungsi sel

Epidermis Bawang Merah (*Allium cepa*) pada pembelajaran Biologi Sel. Dalam analisis penelitian struktur dan fungsi sel bawang merah (*Allium cepa*) ini, peneliti melakukan observasi terhadap sel-sel epidermis yang diambil dari irisan tipis bawang merah. Dengan menggunakan mikroskop, analisis dilakukan untuk mengidentifikasi dan memahami struktur utama sel bawang merah dan juga fungsinya. semi-permeabel memungkinkan transportasi ion dan molekul, berkontribusi pada homeostasis sel. Sintesis data pada sel bawang merah ini memberikan informasi bahwa dari beberapa irisan sel bawang merah dapat menunjukkan konsistensi dalam struktur dan fungsi yang diharapkan dari sel tumbuhan. Observasi ini memperkuat pemahaman tentang bagaimana sel-sel bawang merah beradaptasi untuk menjalani berbagai fungsi vital yang mendukung kehidupan tanaman. Dengan demikian, struktur sel bukan hanya aspek fisik, tetapi juga fundamental untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan tanaman. Dari analisis dan juga sintesis data ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang biologi sel tumbuhan dan relevansinya dalam ekosistem.

Sampel Penelitian

Dalam penelitian mengenai analisis struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah (*Allium cepa*), sampel yang digunakan dapat mencakup beberapa hal berikut. Bawang merah segar dapat diambil dari pasar atau toko sayur untuk memastikan kualitas dan kesegaran. Pilih varietas yang umum dan mudah diakses untuk memudahkan reproduksibilitas penelitian. Kulit Bawang Merah, Bagian epidermis yang terletak di lapisan luar umbi bawang merah. Kulit ini kaya akan sel epidermis yang ideal untuk analisis. Selain umbi, bagian daun bawang merah juga dapat digunakan untuk analisis, mengingat bahwa epidermis daun memiliki fungsi stomata yang dapat dianalisis. Pastikan untuk mengambil sampel dari tanaman yang tumbuh di kondisi yang sama untuk mengurangi variabilitas yang disebabkan oleh faktor lingkungan. Pengambilan sampel sebaiknya dilakukan di waktu yang sama dan dalam kondisi yang serupa (misalnya, waktu pagi hari) untuk konsistensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

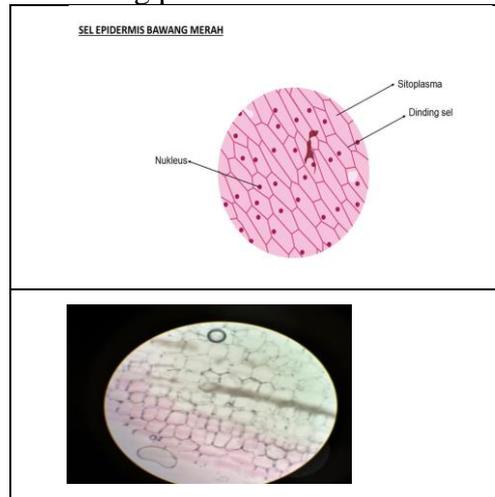
Hasil

Hasil dari analisis struktur dan fungsi pada sel epidermis yaitu pada sel bawang merah (*Allium cepa*). Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa sel epidermis bawang merah memiliki bentuk poligonal dan tersusun rapat. Dinding sel terlihat jelas dan tebal, memberikan kekuatan pada lapisan epidermis. Terlihat adanya kutikula di permukaan sel yang berfungsi untuk mengurangi kehilangan air dan melindungi dari infeksi. Stomata teramati dalam jumlah yang cukup banyak, terutama pada bagian bawah epidermis daun. Sel penjaga stomata terlihat mengatur pembukaan dan penutupan stomata, yang berfungsi dalam pertukaran gas. Sel epidermis berfungsi sebagai penghalang fisik, melindungi jaringan di dalamnya dari patogen dan stres lingkungan. Struktur yang kuat dan rapat membantu menjaga integritas sel di dalam. Struktur sel epidermis yang adaptif, termasuk keberadaan stomata, memungkinkan tanaman untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang bervariasi, seperti perubahan kelembapan dan suhu.

Identifikasi Komponen pada sel Bawang Merah terdapat berbagai macam seperti ;

Sel epidermis bawang merah mengandung vakuola besar yang berfungsi untuk menyimpan zat-zat seperti air, garam, dan nutrisi. Vakuola ini juga berperan dalam menjaga turgor sel, yang penting untuk mempertahankan bentuk dan kekuatan sel. Beberapa sel epidermis pada daun bawang merah mengandung kloroplas, memungkinkan fotosintesis terjadi, meskipun umumnya lebih banyak terdapat pada jaringan mesofil. Pengamatan menunjukkan bahwa distribusi stomata tidak merata, dengan konsentrasi yang

lebih tinggi pada bagian bawah daun. Ini berfungsi untuk meminimalkan kehilangan air akibat sinar matahari langsung dan mengurangi penguapan, menunjukkan adaptasi terhadap kondisi lingkungannya. Sel epidermis bawang merah menunjukkan ketahanan yang baik terhadap stres lingkungan, seperti kekeringan. Dinding sel yang tebal dan lapisan kutikula yang efisien membantu melindungi tanaman dari kehilangan air yang berlebihan dan kerusakan akibat serangan patogen. Observasi menunjukkan bahwa stomata dapat beradaptasi terhadap kondisi lingkungan, seperti membuka lebih lebar pada saat cuaca lembap dan menutup saat cuaca kering. Ini menunjukkan kemampuan tanaman untuk merespons perubahan lingkungan secara dinamis, yang sangat penting untuk efisiensi fotosintesis dan respirasi. Sel epidermis juga berfungsi sebagai titik interaksi awal dengan mikroorganisme. Struktur permukaan yang khas dapat mempengaruhi kemampuan mikroorganisme untuk menempel dan menginfeksi. Penelitian ini dapat mengarah pada pemahaman yang lebih baik tentang pertahanan tanaman terhadap patogen.



Gambar ini merupakan hasil dari pengamatan mikroskopis pada Sel Epidermis Bawang Merah (*Allium Cepa*).

Komponen Sel	Deskripsi	Fungsi
Nukleus	Struktur bulat, terletak di tengah sel, terlihat gelap dan jelas dengan membran nukleus.	Pusat pengendalian sel, mengandung DNA yang mengatur aktivitas dan pertumbuhan sel.
Sitoplasma	Ruang berisi cairan di dalam sel, tampak jernih dengan organel yang ter-sebar.	Tempat berlangsungnya berbagai reaksi biokimia, serta lokasi organel sel.
Dinding Sel	Struktur keras di luar membran sel, terlihat tebal dan berwarna biru akibat pewarnaan	Memberikan bentuk dan dukungan struktural, melindungi isi sel dari kerusakan.

Pembahasan

Sel epidermis pada bawang merah (*Allium cepa*) memainkan peran penting dalam fungsi dasar tumbuhan, terutama dalam melindungi jaringan di bawahnya dan mengatur pertukaran gas. Struktur sel epidermis yang terlihat jelas saat diamati menggunakan mikroskop menunjukkan betapa kompleksnya organisasi sel tumbuhan, yang membedakannya dari sel hewan. Sel epidermis bawang merah berbentuk poligonal dengan dinding sel yang terdiri dari selulosa, memberikan kekuatan dan ketahanan terhadap tekanan. Dinding sel ini juga berfungsi sebagai pelindung, mencegah kehilangan air dan serangan patogen. Dalam pengamatan, sitoplasma tampak elastis, di mana berbagai organel seperti mitokondria dan ribosom terdistribusi, menunjukkan bahwa sel ini aktif dalam metabolisme. Salah satu fitur penting dari sel epidermis adalah adanya stomata, yang terletak di antara dua sel penjaga. Stomata berfungsi sebagai pori untuk pertukaran gas, memungkinkan masuknya karbon dioksida untuk fotosintesis dan keluarnya oksigen serta uap air. Pada bawang merah, stomata memiliki peran krusial, mengingat tanaman ini tidak hanya membutuhkan CO₂ untuk fotosintesis, tetapi juga harus mengatur kehilangan air dalam kondisi lingkungan yang berubah. Metode pewarnaan dengan metilen biru atau dapat ditambahkan dengan cairan aquadest yang dapat memberikan kejelasan pada struktur sel, sehingga memudahkan dalam pengamatan morfologi dan fungsi. Dengan teknik ini, siswa dapat lebih memahami perbedaan antara berbagai jenis sel tumbuhan dan bagaimana masing-masing beradaptasi dengan fungsinya. Penggunaan bawang merah sebagai objek studi sangat efektif karena sel-selnya mudah diakses dan cukup besar untuk diamati. Analisis ini juga menunjukkan relevansi dalam konteks pendidikan biologi. Memahami struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah tidak hanya memberikan wawasan tentang biologi tumbuhan, tetapi juga mengajarkan kita tentang pentingnya adaptasi seluler dalam ekosistem. Secara keseluruhan, analisis sel epidermis bawang merah mengungkapkan interaksi antara struktur sel dan fungsinya yang mendasar dalam mendukung kehidupan tumbuhan. Pengetahuan ini diharapkan dapat mendorong siswa untuk mengeksplorasi lebih dalam mengenai biologi sel, serta memahami pentingnya peran sel dalam ekosistem yang lebih luas. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi sumber referensi yang berharga dalam pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah. Hasil penelitian ini sangat relevan dalam konteks pendidikan biologi, karena memberikan kita yang menganalisis mendapatkan pengalaman praktis dalam memahami konsep dasar biologi sel. Observasi langsung terhadap struktur sel epidermis mengajarkan siswa tentang bagaimana bentuk dan fungsi sel saling terkait, sekaligus memperkenalkan teknik mikroskopis yang penting dalam penelitian biologi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Hasil analisis struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah tidak hanya memberikan wawasan berdasarkan kehidupan tanaman, tetapi juga relevansi yang lebih luas dalam bidang pertanian dan ekologi. Penelitian ini dapat menjadi landasan untuk studi lebih lanjut dalam meningkatkan ketahanan tanaman dan memahami interaksi kompleks antara tanaman dan lingkungan mereka.
2. Bawang Merah juga mengandung Kloroplas tetapi tidak selalu mengandung sKlorofil. Bawang merah berjenis umbi lapis, dan bawang merah juga dapat digunakan sebagai obat karena mengandung banyak antiseptik dan juga senyawa ailin.
3. Penemuan-penemuan ini menekankan pentingnya sel epidermis dalam mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan bawang merah, sekaligus memberikan

pemahaman yang lebih dalam tentang interaksi antara struktur dan fungsi dalam biologi sel.

4. Analisis struktur dan fungsi sel epidermis bawang merah (*Allium cepa*) menunjukkan pentingnya pemahaman mengenai sel tumbuhan dalam konteks biologi. Sel epidermis berperan sebagai pelindung yang vital, memiliki dinding sel yang kuat dan stomata yang mengatur pertukaran gas, mendukung proses fotosintesis dan respirasi. Melalui pengamatan mikroskopis, kita dapat melihat secara langsung bentuk dan karakteristik sel epidermis, yang memperkaya pengalaman belajar mereka.
5. Pentingnya sel epidermis dalam menjaga keseimbangan air dan melindungi jaringan di bawahnya menjadi inti dari pembelajaran biologi sel. Dengan memahami struktur dan fungsinya, kita dapat mengapresiasi kompleksitas kehidupan tumbuhan dan bagaimana sel beradaptasi dengan lingkungan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati . Erlina dan Prapto Yudono . (2003) . Keragaman Stabilitas Hasil Bawang Merah . Ilmu Pertanian(10) 2 : P . 1-10.
- Sacnthawccsuk., S., Jitvaropas., R., Somparm., N., & Thuppia., A., (2015). An investigation of antimicrobial and wound healing potential of *Allium ascalonicum* Linn. *J Med Alfoc Thai* , 98(2),22-27.
- Arifah, S. S., & Fathoni, A. (2021). Morfologi dan Struktur Sel Epidermis Tanaman. *Jurnal Biologi Pendidikan* , 8(1), 34-42.
- Basuki, S., & Kurniawan, A. (2019). Studi Mikroskopis Sel Epidermis Daun Bawang Merah (*Allium cepa*). *Jurnal Sains dan Pendidikan Biologi* , 5(2), 145-153.
- Fitria, N., & Wahyuni, S. (2020). Karakterisasi Sel Epidermis pada Tanaman Sayuran. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(1) , 15-22.
- Handayani, T. W., & Sari, N. (2018). Pengaruh Ciri Morfologi Sel Epidermis terhadap Fungsi Tumbuhan. *Bioma*, 7(3) , 120-128.
- Lestari, R. D., & Susanti, D. (2022). Peran Stomata dalam Proses Fotosintesis: Studi Kasus pada Bawang Merah. *Jurnal Pendidikan Biologi* , 10(2), 67-75.
- Putri, R. A., & Maulida, M. (2021). Analisis Morfologi dan Fungsi Sel Epidermis pada Beberapa Spesies Tumbuhan. *Jurnal Penelitian Biologi Indonesia* , 4(2), 80-89.
- Rahmawati, S., & Amiruddin, A. (2019). Struktur dan Fungsi Sel Epidermis: Implikasi pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran* , 3(1), 45-53.
- Salim, M. R., & Fitriana, L. (2020). Karakteristik Sel Epidermis Bawang Merah dengan Metode Mikroskopis. *Jurnal Ilmu Pertanian* , 12(2), 99-108.
- Santoso, H., & Karsidi, S. (2022). Mikroskopis Sel Epidermis: Hubungan Struktur dengan Fungsi. *Jurnal Sains dan Teknologi* , 15(1), 25-33.
- Setiawan, D., & Sari, N. (2018). Stomata pada Tanaman dan Implikasinya terhadap Kesehatan Tanaman. *Jurnal Ekologi Tumbuhan* , 6(3), 150-157.
- Siti, A., & Nurhayati, H. (2021). Analisis Histologi Sel Epidermis Tanaman Umbi. *Jurnal Biologi Eksperimenta* , 4(1), 38-46.
- Suhendra, D., & Prasetyo, A. (2020). Morfologi dan Anatomi Sel Epidermis dalam Pertumbuhan Tumbuhan. *Jurnal Penelitian Pertanian Indonesia* , 18(2), 112-120.
- Utami, W. P., & Rahmawati, L. (2022). Peranan Sel Epidermis dalam Adaptasi Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi* , 11(2), 90-97.
- Mustakim, A., Hariyadi, B., Hamidah, A., Asra, R., Sukmono, T., & Effendi, H. (2024). EKSPLORASI KONSEP IPA PADA TRADISI DAN PENGETAHUAN LOKAL SUKU DUANO JAMBI. *Integrated science education jurnal*, 5(1), 800.
- Mustakim, A., Hariyadi, B., Hamidah, A., & Falani, I. (2024). Local Knowledge of Traditional Medicine and Ethnic Food Duano, Kerinci and Suku Anak Dalam Jambi As a Natural Science Learning Resource. *Integrated Science Education Journal*, 5(1), 42-48.