Flora : Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan
Volume. 2, No. 1, Tahun 2025
e-ISSN: 3046-546X; dan p-ISSN: 3046-5478; Hal. 11-20
DOI: https://doi.org/10.62951/flora.v2i1.209
Available online at: https://journal.asritani.or.id/index.php/Flora

Penentuan Pengaruh *Plasmolisis* pada Sel Daun *Rhoeo Discolor*

Habib Zikri[1*], Fina Mauliani Azijah[2], Herlita Aprilia [3], Kamila Syahla K.[4], Ita Fitriyyah[5], Siti Saodatul Wijaya[6]
[1-6]Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia
Email: habibzikri987@gmail.com [1], fina.ma05@gmail.com [2], Aprilia.herlita09@gmail.com [3], kamilasyahla664@gmail.com[4], Ita.fitriyyah@uinsgd.ac.id [5], sitisaodatulwijaya03@gmail.com [6]

Alamat : Jl. A. H. Nasution No. 105 A, Cibiru, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia
*Korespondensi penulis: habibzikri987@gmail.com**

Abstract. *This article aims to observe the effect of hypertonic sucrose solution concentration on plasmolysis of epidermal cells of Rhoeo discolor leaves. Plasmolysis occurs when plant cells lose air due to the surrounding hypertonic solution, which causes the cytoplasm to shrink and the plasma membrane to detach from the cell wall. In this experiment, Rhoeo discolor leaves were immersed in sucrose solutions with different concentrations (0.14 M to 0.26 M) for 30 minutes, and the percentage of plasmolyzed cells was calculated. The results showed that the higher the sucrose concentration, the more cells underwent plasmolysis. At low concentrations (0.14 M and 0.16 M), plasmolysis occurred at a small percentage (1.77% to 7.25%), while at high concentrations (0.24 M to 0.26 M), the percentage of plasmolyzed cells increased significantly, reaching 3.03% at a concentration of 0.26 M at the 30th minute. In addition, prolonging the immersion time to 30 minutes caused a decrease in the number of plasmolyzed cells, indicating that osmotic equilibrium was reached after a certain time. Overall, this study confirms that hypertonic environmental concentration has a direct effect on plant cell plasmolysis, with the intensity increasing with higher environmental concentrations.*

Keywords: *Plasmolysis, Rhoeo Discolor, Osmosis*

Abstrak. Artikel ini bertujuan untuk mengamati efek konsentrasi larutan hipertonik sukrosa pada plasmolisis sel epidermis daun *Rhoeo discolor.* Plasmolisis terjadi ketika sel tumbuhan kehilangan air akibat larutan hipertonik di sekitarnya, yang menyebabkan sitoplasma mengerut dan membran plasma terlepas dari dinding sel. Dalam percobaan ini, daun *Rhoeo discolor* direndam dalam larutan sukrosa dengan konsentrasi berbeda (0,14 M hingga 0,26 M) selama 30 menit, dan persentase sel terplasmolisis dihitung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa, semakin banyak sel yang mengalami plasmolisis. Pada konsentrasi rendah (0,14 M dan 0,16 M), plasmolisis terjadi pada persentase kecil (1,77% hingga 7,25%), sedangkan pada konsentrasi tinggi (0,24 M hingga 0,26 M), persentase sel terplasmolisis meningkat signifikan, mencapai 3,03% pada konsentrasi 0,26 M pada menit ke-30. Selain itu, perpanjangan waktu perendaman hingga 30 menit menyebabkan penurunan jumlah sel terplasmolisis, hal ini menunjukkan keseimbangan osmotik tercapai setelah waktu tertentu. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa konsentrasi larutan hipertonik berpengaruh langsung pada plasmolisis sel tumbuhan, dengan intensitas yang meningkat seiring dengan konsentrasi larutan yang lebih tinggi.

Kata kunci: Plasmolisis, *Rhoeo Discolor*, Osmosis

1. LATAR BELAKANG

Plasmolisis adalah suatu peristiwa dimana keluarnya isi dari sel tanaman akibat dari hilangnya air, dan membuat sel mengkerut juga membran sel akan terpisah dari dinding sel nya. *Rhoeo discolor* adalah tanaman hias yang banyak digemari namun rentan mengalami stres air yang bisa menyebabkan plasmolisis tersebut.

Received: Novemberr 26, 2024; Revised: Desember 11, 2024; Accepted: Desember 25, 2024; Online Available: Desember 27, 2024

Penelitian ini bertujuan untuk memahami pengaruh plasmolisis pada struktur dan fungsi sel daun *Rhoeo Discolor*. Hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang mekanisme adaptasi tanaman terhadap stres air dan kontribusi dalam pengembangan strategi pengelolaan tanaman yang lebih efektif.

2. KAJIAN TEORITIS

Tumbuhan memiliki tiga komponen penting yaitu daun, batang, dan akar. Daun pada tumbuhan memiliki fungsi yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tersebut. Daun mempunyai klorofil menampakan warna hijau pada permukaannya, klorofil berfungsi untuk menyerap energi sinar matahari. kemudian daun tersebut tersusun atas jaringan-jaringan, diantaranya yaitu jaringan epidermis yang terdiri dari stomata dan kutikula, lalu terdapat jaringan parenkim atau mesofil, serta jaringan pengangkut seperti xilem dan floem (Hanik, 2023).

يُنْۢبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُوْنَ وَالنَّخِيْلَ وَالْاَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرٰتِۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيَةً لِّقَوْمٍ يَّتَفَكَّرُوْنَ

Artinya: “Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkn untukmu tumbuh – tumbuhan zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah – buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar – benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berfikir.” (Q.S. An – Nahl [16] : 11).

Apabila tanaman yang hidup di lingkungan air tawar atau darat ditempatkan dalam air laut, sel-selnya akan cepat kehilangan turgornya dan akhirnya tanaman tersebut akan menghadapi layu. Hal ini dikarenakan air laut bersifat hipertonik. Sebagai akibatnya, air bergerak dari dalam sitoplasma ke air laut, sehingga sel-selnya mengalami pengecutan. Fenomena ini dikenal sebagai plasmolisis (Kimball, 1983). Plasmolisis adalah ketika membran sel terpisah dari dinding sel pada tanaman. Proses ini merupakan tanda bahwa sel tanaman terpapar kondisi hipertonis. Kehilangan turgor menyebabkan dinding sel terlepas dari protoplasma. Proses plasmolisis ini didorong oleh adanya vakuola dan dapat kembali ke kondisi semula (Huda dkk., 2020).

Menurut Zakaria dan Fitriani (2013), tekanan osmosis tidak hanya berfungsi untuk mencegah masuknya air ke dalam sel, tetapi sel juga berisiko kehilangan air jika potensial larutannya lebih rendah. Apabila sel kehilangan terlalu banyak air, isi dalam sel dapat menurun dan volume tidak dapat memenuhi seluruh ruang yang seharusnya diisi oleh dinding sel. Situasi ini dikenal sebagai plasmolisis. Proses plasmolisis terjadi apabila tekanan difusi yang kurang di dalam sel lebih kecil dibandingkan dengan tekanan difusi

yang sama di luar dan di dalam sel tersebut. Protoplasma yang kehilangan air akan menyusut dalam volume dan dapat terlepas dari dinding sel. Plasmolisis biasanya dapat "diamati" kembali dengan memasukkannya ke dalam kantong udara bersih. Dalam plasmolisis, ada D.T.D. diikuti oleh T.O. yang tinggi dibandingkan dengan T.T negatif. Fenomena yang disebut juga plasmolisis ini ditandai dengan protoplas yang kehilangan udara menyebabkan perubahan volume dan akhirnya melewati dinding sel (Dwidjoseputro, 1983). Menurut Govinda dkk (2017) disebutkan bahwa ketika tanaman direndam didalam larutan garam yang memiliki konsentrasi yang tinggi maka tanaman tersebut akan mengalami keadaan dehidrasi osmosis. Seperti pada bakteri, pada tanaman pun sama pengaruh dari tekanan osmotik ini sangat berkaitan dengan jumlah ion juga molekul yang larut pada larutannya. Tingginya konsentrasi garam membuat air keluar dari sel daun yang dapat memperlambat pertumbuhan yang disebut dengan plasmolisis (Arivo, & Annisssatussholeha 2017).

Apabila plasmolisis terjadi secara terus-menerus, maka jaringan fisiologis akan rusak dan tidak dapat berfungsi dengan baik dalam menyerap unsur hara dan air serta menyalurkannya ke bagian tanaman yang benar-benar membutuhkannya, seperti batang, daun, dan akar (Khair dkk., 2018). Dalam vakuola juga sentriol sel tanaman darat sering kali dapat larutan yang konsentrasi nya itu lebih tinggi. Air yang di serap oleh tanah maka ke dalam sel nya dengan yang di lalui osmosis dan akan menimbulkan tekanan turgor. Hal ini membuktikan bahwa dinding sel tersebut menjadi kaku. Tekanan turgorlah yang menyebabkan kamu pada bagian tanaman yang tidak berkayu seperti bunga, daun dan lain lain. Jika tanaman ini kurang mampu dalam mendapatkan kecukupan air dari dalam tanah, maka sel nya kemudian akan menjadikan tanaman tersebut layu dalam indikator kekurangan air (Kimball, 1983).

Menurut Lang dkk. (2014), larutan hiperosmotik seperti sukrosa, mannitol, atau sorbitol dapat menyebabkan air keluar dari vakuola, sehingga tekanan turgor dalam sel hilang. Jika kondisi ini terus berlanjut, protoplasma akan menyusut lebih jauh hingga membran plasma terlepas dari dinding sel yang kaku. Ada dua jenis plasmolisis utama yang bergantung pada jenis sel, viskositas sitoplasma, dan jenis larutan osmotik yang digunakan. Plasmolisis ini bersifat reversibel, sehingga penambahan larutan hipotonik atau air biasa dapat mengembalikan protoplasma ke bentuk semula serta memulihkan tekanan turgor. Perubahan tekanan turgor ini juga memengaruhi mekanisme kerja stomata. Ketika air memasuki sel pelindung stomata, sel membengkak (menyerap kelebihan air), mendorong dinding sel yang berdekatan, dan stomata terbuka. Sebaliknya, jika air

meninggalkan sel penjaga dan masuk ke sel yang berdekatan, sel penjaga kehilangan air dan dinding sel yang berdekatan mendorong dinding sel penjaga ke depan, sehingga menutup stomata (Taluta dkk., 2017).

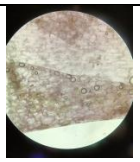
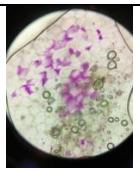
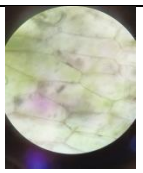
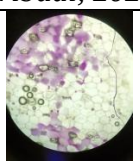
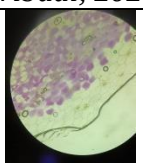
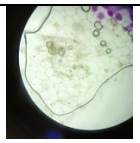
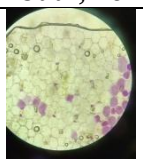
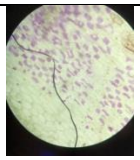
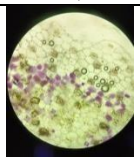
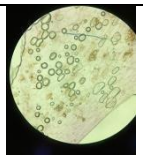
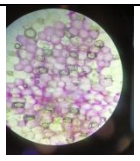
3. METODE PENELITIAN

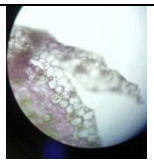
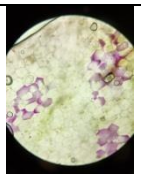
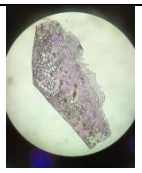
Pengamatan ini dilakukan di Laboratorium Biologi Instruksional II, UIN Sunan Gunung Djati Bandung untuk menentukan pengaruh plasmolisis pada sel daun *Rhoeo discolor.* Mikroskop cahaya dipakai menggunakan lensa objektif yg bisa memperbesar 4-10 kali, 40 kali, sampai 100 kali, dan lensa okuler menggunakan pembesaran lima-15 kali. Selain itu, penelitian ini memanfaatkan tissue, preparat, kaca penutup (*cover glass*), gelas beaker, pipet tetes, cawan petri, kaca objek, daun *Rhoeo discolor*, & larutan sukrosa. Peneliti menyiapkan tujuh cawan petri berisi masing-masing lima mililiter larutan sukrosa menggunakan konsentrasi berbeda, yaitu 0,14 M, 0,16 M, 0,18 M, 0,20 M, 0,22 M, 0,24 M, & 0,26 M. Bagian epidermis daun *Rhoeo discolor* berwarna ungu memakai silet, kemudian merendam setiap rabat epidermis pada larutan sukrosa selama 30 menit. Setelah perendaman, peneliti mengangkat dan mengamati setiap potongan epidermis menggunakan mikroskop. Peneliti menghitung jumlah sel yang mengalami plasmolisis dan yang tidak terplasmolisis dalam satu bidang pandang untuk masing-masing konsentrasi larutan. Selanjutnya, peneliti menghitung persentase sel yang terplasmolisis terhadap jumlah sel total dan mendokumentasikan hasil pengamatan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium untuk menguji pengaruh perlakuan tertentu terhadap parameter perubahan proses plasmolisis pada daun *Rhoeo discolor*. Desain eksperimen dilakukan dengan menggunakan perlakuan-perlakuan yang bervariasi terhadap daun *Rhoeo discolor* dengan konsentrasi sukrosa (M) yang berbeda-beda. Adapun menurut Arib (2024) penelitian eksperimen adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menguji efek dari suatu perlakuan terhadap hasil yang ditimbulkan oleh perlakuan tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Uji Konsentrasi Sukrosa (M)

No	Konsentrasi Sukrosa (M)	0 menit	15 menit	30 menit
1.	0,14		 10x *Dokumentasi pribadi, 2024*	 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*
2.	0,16		 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*	 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*
3.	0,18		 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*	 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*
4.	0,20		 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*	 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*
5.	0,22		 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*	4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*
6.	0,24		 4x10	 4x10

			Dokumentasi pribadi, 2024	*Dokumentasi pribadi, 2024*
7.	0,26		 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*	 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*
8.	0	 4x10 *Dokumentasi pribadi, 2024*		

Hasil pengamatan pada sel epidermis daun *Rhoeo discolor* menunjukkan adanya variasi respon sel terhadap berbagai konsentrasi larutan sukrosa. Semakin tinggi konsentrasi suatu larutan sukrosa, semakin besar jumlah sel yang mengalami plasmolisis. Plasmolisis adalah fenomena di mana sel tumbuhan kehilangan air akibat kondisi hipertonik di luar sel, menyebabkan sitoplasma berkerut dan membran plasma terlepas dari dinding sel. Pada konsentrasi sukrosa rendah, seperti 0,14 M dan 0,16 M, persentase sel yang terplasmolisis relatif kecil, berkisar antara 13% hingga 56% pada menit ke-15 dan 53% hingga 85% pada menit ke-30. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi rendah, tekanan osmotik eksternal belum cukup besar untuk menarik banyak air dari dalam sel, sehingga hanya sebagian kecil sel yang mengalami plasmolisis.

Ketika konsentrasi sukrosa dinaikkan dari 0,14 M hingga 0,26 M, terlihat adanya peningkatan signifikan dalam persentase sel yang mengalami plasmolisis. Pada konsentrasi 0,18 M, persentase sel terplasmolisis mencapai 46% pada menit ke-15 dan meningkat menjadi 62% pada menit ke-30. Peningkatan ini terus berlanjut pada konsentrasi yang lebih tinggi, di mana pada konsentrasi 0,26 M, persentase plasmolisis mencapai 85% pada menit ke-15, kemudian menurun menjadi 36% pada menit ke-30. Kenaikan awal diikuti dengan penurunan ini mengindikasikan bahwa tekanan osmotik eksternal yang tinggi menyebabkan sel kehilangan air secara cepat pada menit-menit awal, tetapi beberapa sel mungkin mulai beradaptasi seiring waktu (Pertiwi dkk, 2014).

Secara umum, peningkatan konsentrasi larutan sukrosa menyebabkan peningkatan jumlah sel yang mengalami plasmolisis. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui prinsip osmosis, di mana air akan bergerak dari area dengan konsentrasi solut yang lebih rendah (dalam hal ini, cairan di dalam sel) ke area dengan konsentrasi solut yang lebih tinggi (larutan sukrosa di luar sel) (Aisah, 2021). Semakin tinggi konsentrasi sukrosa di luar sel, semakin besar perbedaan tekanan osmotik yang mendorong keluarnya air dari dalam sel. Akibatnya, sel mengalami penyusutan karena kehilangan air, yang mengarah pada plasmolisis. Pada Secara umum, peningkatan konsentrasi larutan sukrosa menyebabkan peningkatan jumlah sel yang mengalami plasmolisis. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui prinsip osmosis, di mana air akan bergerak dari area dengan konsentrasi solut yang lebih rendah (dalam hal ini, cairan di dalam sel) ke area dengan konsentrasi solut yang lebih tinggi (larutan sukrosa di luar sel) (Aisah, 2021). Semakin tinggi konsentrasi sukrosa di luar sel, semakin besar perbedaan tekanan osmotik yang mendorong keluarnya air dari dalam sel. Akibatnya, sel mengalami penyusutan karena kehilangan air, yang mengarah pada plasmolisis. Pada konsentrasi rendah, seperti 0,14 M dan 0,16 M, sel-sel masih mampu mempertahankan bentuknya karena perbedaan tekanan osmotik tidak terlalu besar. Namun, pada konsentrasi yang lebih tinggi, seperti 0,24 M hingga 0,26 M, plasmolisis terjadi dengan lebih intens, karena sel kehilangan lebih banyak air untuk menyeimbangkan tekanan osmotik.

Selain itu, waktu perendaman juga tampaknya mempengaruhi jumlah sel yang terplasmolisis. Pada setiap konsentrasi, terdapat tren penurunan jumlah sel yang terplasmolisis dari menit ke-0 ke menit ke-30, yang bisa menunjukkan bahwa setelah sel mencapai keseimbangan osmotik dalam larutan hipertonik, tidak terjadi lagi peningkatan jumlah sel yang mengalami plasmolisis. Secara keseluruhan, hasil percobaan ini menegaskan bahwa konsentrasi sukrosa berpengaruh langsung terhadap tingkat plasmolisis pada sel epidermis Rhoeo discolor, dimana semakin tinggi konsentrasi sukrosa, semakin tinggi pula persentase sel yang mengalami plasmolisis (Pertiwi dkk, 2014).

Pada pengamatan yang sudah dilakukan, hampir pada semua konsentrasi sukrosa, sel epidermis pada daun *Rhoeo discolor* memiliki lebih dari 50% sel yang terplasmolisis. Baik yang berada pada waktu ke- 15 menit maupun ke-30 menit. Pada rentang waktu 15 menit terdapat pada konsentrasi 0.14, 0.16, 0.18, dan 0.20 kurang dari 50% sel yang terplasmolisis. Sedangkan pada rentang wantu 30 menit pada konsentrasi 0,26 kurang dari 50 % sel yang terplasmolisis. Meskipun umumnya semakin tinggi konsentrasi larutan, semakin banyak sel yang mengalami plasmolisis, ada beberapa faktor yang dapat

menyebabkan hal ini tidak selalu terjadi. Berikut beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi diantaranya yaitu Ketebalan dinding sel: Sel dengan dinding sel yang lebih tebal cenderung lebih tahan terhadap perubahan tekanan osmotik. Dinding sel yang kuat dapat memberikan perlindungan tambahan pada protoplasma, sehingga mengurangi risiko plasmolisis. Waktu yang singkat: Jika waktu perendaman sel dalam larutan hipertonik relatif singkat, mungkin tidak semua sel sempat mengalami plasmolisis secara maksimal. Pada penelitian ini, terdapat kemungkinan kesalahan dalam menghitung jumlah sel yang mengalami plasmolisis, karena sel-sel epidermis daun *Rhoeo discolor* sangat banyak dan letaknya berdekatan satu sama lain (Prawesti dkk., 2014).

Sel yang mengalami pembengkakan plasmolisis masih bisa kembali ke keadaan semula dalam kondisi tertentu jika jaringan direndam kembali dalam air bersih, fenomena ini disebut dengan deplasmolisis. Sebaliknya, jika sel diletakkan dalam larutan dengan tekanan osmotik yang seimbang antara bagian dalam dan luar sel, tidak akan terjadi pembengkakan maupun kerusakan karena tidak ada pergerakan cairan dari dalam ke luar sel atau sebaliknya.(Buana, 2011).

Plasmolisis adalah peristiwa di mana membran plasma atau plasmalemma terlepas dari dinding sel akibat kehilangan air atau dehidrasi, yang biasanya terjadi saat sel ditempatkan dalam larutan berkonsentrasi tinggi (hipertonis) yang memiliki tekanan osmotik lebih besar dari cairan di dalam sel. Ketika sel berada dalam larutan hipertonis, air di dalam vakuola keluar, sehingga membran plasma menyusut dan terpisah dari dinding sel. Dalam praktikum kali ini, menggunakan bawah daun *Rhoeo discolor* pada bagian epidermis yang memiliki pigmen ungu (antosianin) yang bertujuan untuk mempermudah pengamatan. Selain itu, larutan sukrosa disiapkan dengan berbagai konsentrasi, larutan ini digunakan sebagai larutan hipertonis terhadap sel (Prawesti dkk., 2014).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa plasmolisis merupakan peristiwa di mana sel tumbuhan kehilangan air akibat ditempatkan dalam larutan hipertonik, yang ditandai dengan menyusutnya sitoplasma dan terlepasnya membran plasma dari dinding sel. Faktor utama penyebab plasmolisis adalah perbedaan tekanan osmotik antara cairan di dalam sel dan larutan di luar sel, dengan konsentrasi larutan sukrosa yang lebih tinggi mendorong keluarnya air dari sel. Pada konsentrasi rendah, seperti 0,14 M dan 0,16 M, persentase sel yang terplasmolisis relatif kecil, yaitu berkisar antara 13% hingga 56% pada menit ke-15 dan meningkat menjadi 53% hingga

85% pada menit ke-30. Pada konsentrasi lebih tinggi, seperti 0,18 M hingga 0,26 M, persentase plasmolisis meningkat signifikan, dengan persentase tertinggi mencapai 85% pada konsentrasi 0,26 M setelah 15 menit. Namun, pada menit ke-30, persentase tersebut menurun menjadi 36%, kemungkinan akibat adaptasi sel terhadap kondisi hipertonik. Hubungan antara plasmolisis dan potensial osmosis terlihat jelas, di mana air bergerak dari area dengan potensial osmosis lebih tinggi (cairan sel) ke area dengan potensial osmosis lebih rendah (larutan sukrosa). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan sukrosa, semakin tinggi pula persentase sel yang mengalami plasmolisis, meskipun fenomena ini dapat dibalik melalui proses deplasmolisis jika jaringan dikembalikan ke air murni.

DAFTAR PUSTAKA

Aisah, M. N. (2021). Pengaruh kadar gula dan suhu terhadap kandungan gula telur ayam ras setelah perendaman dalam larutan gula. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering, 1*(4), 514–523.

Arib, M. F. (2024). Experimental research dalam penelitian pendidikan. *Journal of Social Science Research, 4*, 5497–5511.

Arivo, D., & Annissatussholeha, N. (2017). Pengaruh tekanan osmotik pH, dan suhu terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 4*(3), 153–160.

Buana, E. (2011). *Struktur dan inti sel Rhoeo discolor saat normal dan plasmolisis*. Regina: Bogor.

Campbell, N. A. (2003). *Biologi jilid II edisi kelima*. Erlangga.

Dwidjoseputro, D. (1983). *Pengantar fisiologi tumbuhan*. PT. Gramedia.

Govinda, S. P., Konda, & C. Negaswara. (2017). Osmotic dehydration of pineapple: A study. *Journal of Science Engineering and Technology, 7*(1), 49–63.

Hanik, N. K. (2023). The relationship between transpiration speed and the number of stomata of Adam Hawa plants (*Rhoeo discolor*) at The Veteran Bangun Nusantara University campus. *Jurnal Biologi Tropis, 23*(4), 127–132.

Huda, I. Z., Anggraeni, S., & Supriatno, B. (2020). Analisis kesesuaian lembar kerja menggunakan metode Ancor pada praktikum plasmolisis pada sel tumbuhan. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, 6*(4), 550–561.

Khair, H., Hariani, F., & Rusnadi, M. (2018). Pengaruh aplikasi dan interval pemberian monosodium glutamat (MSG) terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobrama cacao L.*). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian, XXI*(2), 195–201.

Kimball, J. W. (1983). *Biology, fifth edition*. Erlangga.

Lang, I., Sassmann, S., Schmidf, B., & Komis, G. (2014). Plasmolysis: Loss of turgor and beyond. *Journal Plants, III*, 583–593.

Pertiwi, M. F. D., & Susanto, W. H. (2014). Pengaruh proporsi (buah: sukrosa) dan lama osmosis terhadap kualitas sari buah stroberi (*Fragaria vesca* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2*(2), 82–90.

Prawesti, G. A., Puspita, A. R., Rahma, K. U. I., Nikmah, N., & Al-Farouq, A. (2014). *Plasmolisis*. Universitas Negeri Yogyakarta.

Taluta, H. E., Rampe, H. L., & Rumandor, M. J. (2017). Pengukuran panjang dan lebar pori stomata daun beberapa varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal MIPA, VI*(2), 1–5.

Zakaria, S., & Fitriani, C. M. (2013). Hubungan antara dua metode sartasi dengan viabilitas dan vigor benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) serta aplikasinya untuk pendugaan ketahanan salinitas. *Jurnal Floratek, II*, 1–11.