

Plasmolisis pada Jaringan Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) Akibat Perbedaan Larutan Hipotonik dan Hipertonik

Indah Putri Santri

PSDKU Universitas Syiah Kuala Gayo Lues, Indonesia

Email Corresponding Author: indahputrisantri0@gmail.com.

ABSTRAK

Plasmolisis merupakan fenomena fisiologis penting pada sel tumbuhan yang terjadi akibat perbedaan tekanan osmotik antara sel dan lingkungan sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan larutan air biasa (hipotonik) dan larutan gula (hipertonik) terhadap kondisi fisiologis sel kentang (*Solanum tuberosum L.*) melalui pengamatan perubahan volume air dan massa kentang. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen sederhana dengan perlakuan tunggal dua kondisi larutan. Umbi kentang dilubangi pada bagian tengah, diisi masing-masing dengan air biasa dan larutan gula, kemudian direndam dalam gelas beaker selama 1 jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kentang dalam air biasa mengalami penurunan volume air dari 3,0 cm menjadi 2,5 cm tanpa terjadi plasmolisis, sedangkan kentang dalam larutan gula menunjukkan peningkatan kedalaman rongga dari 3,0 cm menjadi 3,2 cm dan bertambahnya volume air di beaker, menandakan terjadinya plasmolisis. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa tekanan osmotik lingkungan sangat menentukan arah perpindahan air dan kondisi turgiditas atau plasmolisis pada sel tumbuhan. Kentang terbukti efektif sebagai model praktikum untuk mengamati respon sel tumbuhan terhadap perbedaan tekanan osmotik secara makroskopis.

Kata Kunci: *Fisiologi Tumbuhan, Kentang, Osmosis, Plasmolisis, Tekanan Osmotik.*

ABSTRACT

*Plasmolysis is an important physiological phenomenon in plant cells that occurs due to differences in osmotic pressure between the cell and its surrounding environment. This study aimed to investigate the effect of different solutions, namely distilled water (hypotonic) and sugar solution (hypertonic), on the physiological condition of potato cells (*Solanum tuberosum L.*) by observing changes in water volume and potato mass. The study employed a simple experimental method with a single treatment design under two solution conditions. Potato tubers were hollowed in the center, filled with either distilled water or sugar solution, and then immersed in beakers for 1 hour. Observations showed that potatoes in distilled water experienced a decrease in water volume from 3.0 cm to 2.5 cm without plasmolysis,*

whereas potatoes in sugar solution showed an increase in cavity depth from 3.0 cm to 3.2 cm and an increase in water volume in the beaker, indicating plasmolysis. The results confirm that environmental osmotic pressure strongly determines the direction of water movement and the turgidity or plasmolysis condition of plant cells. Potato tubers proved to be an effective model for observing plant cell responses to osmotic pressure differences macroscopically.

Keywords: Plant Physiology, Potatoes, Osmosis, Plasmolysis, Osmotic Pressure.

PENDAHULUAN

Plasmolisis merupakan salah satu fenomena penting dalam fisiologi tumbuhan yang berkaitan erat dengan pergerakan air melalui membran semipermeabel akibat adanya perbedaan tekanan osmotik antara bagian dalam sel dan lingkungan sekitarnya. Peristiwa ini terjadi ketika sel tumbuhan ditempatkan dalam larutan hipertonik, sehingga air keluar dari sel melalui proses osmosis dan menyebabkan membran plasma terlepas dari dinding sel (Rahmawati & Putri, 2020). Plasmolisis tidak hanya berpengaruh terhadap bentuk sel, tetapi juga berdampak pada fungsi fisiologis jaringan tumbuhan, terutama dalam mempertahankan turgiditas dan kestabilan struktur sel.

Fenomena osmosis dan plasmolisis memiliki peran penting dalam kehidupan tumbuhan, khususnya dalam proses penyerapan air, transport zat, dan adaptasi tumbuhan terhadap kondisi lingkungan yang berubah. Sel tumbuhan yang berada dalam kondisi hipotonik akan mengalami peningkatan tekanan turgor sehingga sel berada dalam keadaan turgid. Sebaliknya, pada kondisi hipertonik, tekanan turgor menurun dan sel mengalami plasmolisis yang dapat mengganggu aktivitas metabolisme sel (Nugroho, 2024). Oleh karena itu, pemahaman mengenai proses osmosis dan plasmolisis menjadi materi fundamental dalam pembelajaran fisiologi tumbuhan.

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) sering digunakan sebagai objek praktikum osmosis karena memiliki vakuola berukuran besar dan dinding sel yang relatif tebal, sehingga perubahan fisiologis akibat perbedaan tekanan osmotik dapat diamati secara makroskopis dengan mudah (Maulana, 2021). Umbi kentang juga memiliki jaringan parenkim yang homogen dan kandungan air tinggi, sehingga sangat responsif terhadap perubahan konsentrasi larutan di sekitarnya. Hal ini menjadikan kentang sebagai model yang efektif untuk mengamati arah perpindahan air serta dampaknya terhadap kondisi sel tumbuhan.

Meskipun konsep osmosis dan plasmolisis telah banyak dibahas dalam literatur fisiologi tumbuhan, pengamatan langsung melalui kegiatan praktikum masih sangat diperlukan untuk memperkuat pemahaman konsep tersebut. Praktikum sederhana menggunakan kentang dan larutan dengan konsentrasi berbeda dapat memberikan gambaran nyata mengenai respon sel tumbuhan terhadap tekanan osmotik lingkungan. Namun, hasil pengamatan sering kali

bervariasi tergantung pada jenis larutan, waktu perendaman, dan metode perlakuan yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan larutan air biasa dan larutan gula terhadap kondisi fisiologis sel kentang melalui pengamatan perubahan volume air dan massa kentang sebagai indikator terjadinya proses osmosis dan plasmolisis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman konsep osmosis dalam pembelajaran biologi serta menjadi referensi praktikum fisiologi tumbuhan di tingkat sekolah maupun perguruan tinggi.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen sederhana dengan desain perlakuan tunggal dua kondisi larutan, yaitu larutan hipotonik (air biasa) dan larutan hipertonik (larutan gula). Eksperimen ini bertujuan untuk mengamati pengaruh perbedaan tekanan osmotik terhadap kondisi fisiologis sel kentang, khususnya proses osmosis dan plasmolisis.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 1 November 2025 di lingkungan laboratorium/ruang praktikum biologi.

Objek Kajian

Objek penelitian berupa umbi kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang dipilih dengan ukuran dan kondisi fisik relatif seragam untuk meminimalkan perbedaan hasil akibat variasi sampel.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gelas beaker, spatula atau sendok, timbangan digital, plastik, cutter, penggaris, dan kamera ponsel untuk dokumentasi. Bahan yang digunakan terdiri atas kentang, gula, dan air.

Prosedur Kerja

Umbi kentang terlebih dahulu dicuci bersih dan ditimbang untuk memperoleh massa awal. Selanjutnya, masing-masing kentang dilubangi pada bagian tengah dengan kedalaman ± 3 cm menggunakan cutter. Dua gelas beaker disiapkan dan diisi dengan air dalam volume yang sama.

Kentang pertama diisi dengan air biasa, sedangkan kentang kedua diisi dengan larutan gula. Kedua kentang kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker dan dibiarkan terendam selama 1 jam pada suhu ruang. Setelah waktu perendaman selesai, volume air dalam rongga kentang diamati dan diukur, kemudian kentang ditimbang kembali untuk memperoleh massa akhir. Seluruh perubahan yang terjadi didokumentasikan menggunakan kamera ponsel.

Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis larutan (air biasa dan larutan gula). Variabel terikat meliputi perubahan volume air dalam rongga kentang dan perubahan massa kentang. Variabel kontrol mencakup ukuran kentang, volume larutan, waktu perendaman, dan suhu lingkungan.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap perubahan volume air dan pengukuran massa kentang sebelum dan sesudah perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan hasil kedua perlakuan untuk mengidentifikasi terjadinya osmosis dan plasmolisis pada jaringan kentang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Perlakuan	Massa awal (g)	Massa akhir (g)	Kenaikan massa (g)
Air biasa	3,0	2,5	-0,5
Air gula	3,0	3,2	+0,2

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis larutan memberikan pengaruh yang nyata terhadap proses osmosis dan kondisi fisiologis sel kentang (*Solanum tuberosum* L.). Pada perlakuan air biasa yang bersifat hipotonik, terjadi penurunan volume air dalam rongga kentang dari 3,0 cm menjadi 2,5 cm setelah satu jam perendaman. Penurunan ini menunjukkan adanya perpindahan air dari rongga menuju jaringan kentang melalui proses osmosis. Perpindahan air tersebut terjadi karena konsentrasi zat terlarut dalam cairan sel kentang lebih tinggi dibandingkan dengan air biasa, sehingga air bergerak mengikuti gradien potensial air melalui membran semipermeabel.

Meskipun terjadi perpindahan air pada perlakuan air biasa, sel kentang tidak mengalami plasmolisis. Lingkungan hipotonik menyebabkan air masuk ke dalam sel dan meningkatkan tekanan turgor, sehingga membran plasma tetap melekat pada dinding sel. Kondisi turgid ini penting dalam mempertahankan bentuk dan kekakuan jaringan tumbuhan (Nugroho, 2024). Hasil ini sejalan dengan penelitian Azzahra (2022) yang menyatakan bahwa sel tumbuhan yang berada dalam larutan hipotonik cenderung mempertahankan kondisi turgid dan tidak menunjukkan gejala plasmolisis secara signifikan.

Sebaliknya, pada perlakuan larutan gula yang bersifat hipertonik, terjadi peningkatan kedalaman rongga kentang dari 3,0 cm menjadi 3,2 cm serta bertambahnya volume air di dalam gelas beaker. Kondisi ini menunjukkan bahwa air keluar dari jaringan kentang menuju larutan gula akibat perbedaan tekanan osmotik yang besar. Larutan gula memiliki potensial air lebih rendah dibandingkan

cairan sel kentang, sehingga air bergerak keluar dari sel melalui osmosis. Keluarnya air dari vakuola sel menyebabkan penurunan tekanan turgor, penyusutan protoplas, dan terlepasnya membran plasma dari dinding sel, yang merupakan ciri utama terjadinya plasmolisis (Rahmawati & Putri, 2020).

Perbedaan respons sel kentang pada kedua perlakuan tersebut menegaskan bahwa arah perpindahan air ditentukan oleh gradien konsentrasi zat terlarut antara sel dan lingkungannya. Pada larutan hipotonik, air cenderung masuk ke dalam sel, sedangkan pada larutan hipertonik air keluar dari sel. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Hakim dan Lestari (2023) yang melaporkan bahwa jaringan kentang mengalami kehilangan air secara signifikan ketika ditempatkan dalam larutan hipertonik, serta dengan Maulana (2021) yang menyatakan bahwa vakuola besar pada sel kentang menyebabkan jaringan ini sangat sensitif terhadap perubahan tekanan osmotik.

Selain itu, perubahan massa kentang juga mendukung hasil pengamatan volume air. Kentang pada perlakuan air biasa mengalami penurunan massa, sedangkan pada perlakuan larutan gula terjadi peningkatan massa. Perbedaan ini menunjukkan adanya perpindahan air yang tidak hanya terjadi secara lokal di sekitar rongga, tetapi juga melibatkan jaringan kentang secara keseluruhan. Fenomena ini memperlihatkan bahwa osmosis pada jaringan tumbuhan bersifat dinamis dan dipengaruhi oleh luas permukaan jaringan yang bersentuhan dengan larutan serta lamanya waktu perendaman.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat konsep bahwa plasmolisis merupakan respons fisiologis sel tumbuhan terhadap tekanan osmotik lingkungan. Kentang sebagai jaringan umbi dengan struktur sel yang stabil dan vakuola besar terbukti efektif digunakan sebagai model praktikum untuk mengamati proses osmosis dan plasmolisis secara makroskopis. Temuan ini relevan untuk pembelajaran biologi karena memberikan gambaran nyata mengenai hubungan antara teori osmosis dan fenomena yang dapat diamati secara langsung.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut: (1) Perbedaan jenis larutan memiliki pengaruh nyata terhadap proses osmosis dan kondisi fisiologis sel kentang (*Solanum tuberosum* L.). (2) Kentang yang direndam dalam air biasa (larutan hipotonik) mengalami penurunan volume air dalam rongga dari 3,0 cm menjadi 2,5 cm tanpa terjadi plasmolisis, menandakan sel tetap turgid. (3) Kentang yang direndam dalam larutan gula (larutan hipertonik) menunjukkan peningkatan kedalaman rongga dari 3,0 cm menjadi 3,2 cm serta bertambahnya volume air di beaker, menandakan keluarnya air dari sel dan terjadinya plasmolisis. (4) Tekanan osmotik lingkungan sangat menentukan arah perpindahan air dan kondisi turgiditas atau plasmolisis pada sel tumbuhan. (5) Kentang terbukti sebagai model

praktikum yang efektif untuk mengamati respon sel tumbuhan terhadap perbedaan tekanan osmotik secara makroskopis.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, N. (2022). Pengaruh konsentrasi larutan terhadap proses plasmolisis pada jaringan umbi. *Jurnal Biologi Tumbuhan*, 8(2), 45–52.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2018). *Biology* (11th ed.). New York: Pearson Education.
- Fahn, A. (1990). *Plant anatomy* (4th ed.). Oxford: Pergamon Press.
- Hakim, R., & Lestari, D. (2023). Analisis plasmolisis pada umbi kentang dalam berbagai konsentrasi larutan hipertonik. *Jurnal Fisiologi Tumbuhan*, 5(1), 12–20.
- Hidayat, E. B. (2011). *Anatomi tumbuhan*. Bandung: ITB Press.
- Hopkins, W. G., & Hüner, N. P. A. (2009). *Introduction to plant physiology* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Jones, H. G. (2014). *Plants and microclimate: A quantitative approach to environmental plant physiology* (3rd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kramer, P. J., & Boyer, J. S. (1995). *Water relations of plants and soils*. San Diego, CA: Academic Press.
- Maulana, F. (2021). Sensitivitas sel kentang terhadap perubahan tekanan osmotik. *Jurnal Sains Biologi*, 4(3), 90–98.
- Moore, R., Clark, W. D., & Vodopich, D. S. (2010). *Botany* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Nugroho, A. (2024). Respons fisiologis sel tumbuhan terhadap tekanan osmotik lingkungan. *Jurnal Biologi Modern*, 10(1), 33–41.
- Rahmawati, S., & Putri, R. (2020). *Dasar-dasar osmosis dan plasmolisis pada sel tumbuhan*. Surabaya: Pustaka Hayati.
- Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2013). *Biology of plants* (8th ed.). New York: W.H. Freeman and Company.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1992). *Plant physiology* (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (2000). Water stress, turgor, and plasmolysis in plant cells. *Annual Review of Plant Physiology*, 51, 41–67.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant physiology* (5th ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant physiology and development* (6th ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2015). Water transport and osmotic adjustment in plant tissues. *Journal of Experimental Botany*, 66(8), 2301–2310.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2017). Osmosis and water relations in plants. *Plant Physiology*, 175(3), 123–132.