

PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN NaCl DAN GLUKOSA TERHADAP MEMBUKA DAN MENUTUPNYA STOMATA *Rhoeo discolor*

Dwi Wulan Romadhoni¹, Siti Nurlailiyah², Putra Ramadhan³, Ali Mustofa^{4*}

^{1,2,3,4} Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Ronggolawe
*Email: alimustofa0507@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mengidentifikasi pengaruh pemberian ekstrak larutan NaCl dan glukosa terhadap membuka dan menutupnya stomata *Rhoeo discolor* dengan pemberian 5 perlakuan yang berbeda yaitu dengan memberikan konsentrasi NaCl dan Glukosa yang berbeda. Konsentrasi yang digunakan terdiri atas konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Metode penelitian yang digunakan yaitu observasi di laboratorium melalui bantuan mikroskop, dan dapat diketahui bahwa pemberian NaCl 50% yang kami berikan respon stomata banyak membuka sebanyak 12 sedangkan pada larutan glukosa sebanyak 15 stomata, hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda dapat mempengaruhi jumlah stomata daun *Rhoeo discolor* yang membuka atau menutup.

Kata Kunci: *Rhoeo discolor*; stomata; NaCl; Glukosa.

PENDAHULUAN

Tumbuhan tersusun dari berbagai organ seperti akar, batang, daun. Daun merupakan organ terpenting bagi tumbuhan dalam melangsungkan hidupnya. Pada daun terdapat stomata yang berfungsi untuk pertukaran gas. Daun biasanya tipis melebar kaya akan suatu zat warna hijau yang dinamakan klorofil. Daun memiliki beberapa fungsi antara lain pengambilan zat-zat makanan (resorpsi), pengolahan zat-zat makanan (asimilasi), dan penguapan air (transpirasi) [1]. Selain organ tumbuhan juga tersusun atas jaringan, seperti jaringan pengangkut, jaringan parenkim, jaringan epidermis dan lain-lain.

Jaringan epidermis berfungsi melindungi jaringan dari lingkungan luar, berperan dalam pengaturan pertukaran gas pada daun dan bagian permukaan luarnya dilapisi oleh kutikula. Sel epidermis berbentuk tubular dengan susunan rapat tanpa ruang interseluler. Permukaan daun yang menghadap ke atas dikenal dengan epidermis atas (sisi adaksial) dan permukaan yang lain dikenal dengan epidermis bawah (sisi abaksial) [2].

Setiap jenis tumbuhan mempunyai epidermis yang berbeda. Perbedaan struktur sel epidermis yang dimaksud dapat berupa bentuk dan susunan sel epidermis, letak atau kedudukan stomata terhadap sel tetangga, arah membukanya stomata, bentuk stomata, jumlah sel epidermis dan stomata, jarak antara stomata dan panjang sel epidermis dan stomata [3].

Stomata merupakan modifikasi dari sel epidermis daun berupa sepasang sel penjaga yang bisa menimbulkan celah sehingga uap air dan gas dapat dipertukarkan antara bagian dalam dari stomata dengan lingkungan. Stomata biasanya ditemukan pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama di daun, batang dan rizoma [4].

Pori stomata merupakan tempat terjadinya pertukaran gas dan air antara atmosfer dengan sistem ruang antar sel yang berada pada jaringan mesofil di bawah epidermis [5]. Stomata memiliki beberapa tipe yang dapat mempengaruhi terjadinya proses transpirasi ataupun proses keluar masuknya gas ataupun air dari lingkungan ke dalam sel [6]. Beberapa tipe stomata jika dibedakan berdasarkan bentuk sel tetangganya, yaitu *anomositik*, *anisositik*, *diasitik*, *parasitik*, *aktinositik*, dan *siklositik*. Sedangkan jika dibedakan berdasarkan letak penebalan pada sel penutupnya dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu tipe *Amaryllidaceae*, *halloborus*, dan *graminae* [7]. Stomata berperan penting bagi kehidupan tumbuhan, karena pori stomata merupakan tempat terjadinya pertukaran gas dan air antara atmosfer dengan sistem ruang antar sel yang berada pada jaringan mesofil di bawah epidermis [8].

Stomata biasanya ditemukan pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama di daun dan umumnya terdapat pada permukaan abaksial (daun *hipostomatus*)

dimana frekuensi stomata lebih melimpah [9], salah satu contohnya pada daun *Rhoeo discolor*.

pembukaan stomata pada beberapa tanaman dan berbagai kondisi lingkungan menunjukkan adanya perbedaan. Terdapat beberapa penelitian yang menyatakan kondisi lingkungan akan mempengaruhi pola pembukaan stomata pada berbagai macam tumbuhan. Pada pengamatan daun Kedelai menunjukkan bahwa perlakuan waktu penyiraman air sebagai pendorong pembukaan stomata yang berbeda terhadap tanaman berpengaruh secara nyata terhadap lebar stomata daun kedelai [10].

Pembukaan stomata sangat berhubungan dengan kecepatan dan intensitas transpirasi pada daun. Salisbury dan Ross menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata yaitu faktor eksternal berupa intensitas cahaya matahari, konsentrasi CO₂ dan asam absisat (ABA). Serta faktor internal (Jam Biologis) yang memicu serapan ion pada pagi hari sehingga stomata membuka, sedangkan malam hari terjadi pembebasan ion yang memicu stomata menutup [11].

Berdasarkan hal tersebut, Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mengidentifikasi pengaruh pemberian ekstrak larutan NaCl dan glukosa terhadap membuka dan menutupnya stomata *Rhoeo discolor*. Penelitian ini diharapkan juga dapat membantu dalam proses pembelajaran Biologi. Pembelajaran biologi merupakan proses belajar yang menyangkut hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Suatu proses belajar yang selalu berhubungan dengan aktifitas dunia nyata atau praktikum. Sehingga terjadinya interaksi antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru, dan siswa dengan lingkungannya. Kegiatan praktikum ini sangat penting bagi siswa untuk memahami konsep sains, dimana siswa dapat mengetahui apa yang dipelajari dengan jelas dan nyata.

METODE PENELITIAN

Pengamatan membuka dan menutupnya stomata dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Penelitian ini digunakan metode observasi. Penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan, antara lain: mikroskop cahaya yang memiliki tiga lensa objektif perbesaran lemah (4-10 kali), perbesaran sedang (40 kali), dan perbesaran kuat mencapai (100 kali); serta memiliki lensa akuler dengan perbesaran 5-15

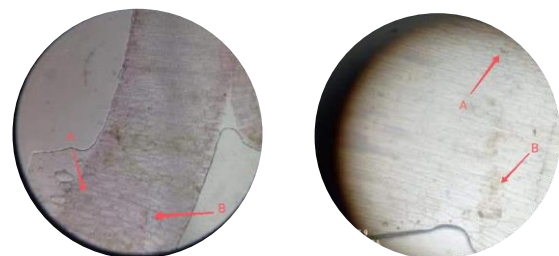
kali; tissue, peparat, *cover glass*, gelas beaker, pipet tetes, cawan petri, gelas objek, daun *Rhoeo discolor*, NaCl. Langkah kerja dalam penelitian ini adalah menyiapkan alat dan bahan, kemudian membuat larutan NaCl dan glukosa dengan berbagai konsentrasi antara lain, 100%,75%, 50%, 25%, dan 0%, setelah itu Membuat 10 irisan melintang daun Reo discolor lalu meletakkan 10 irisan melintang yang sudah dibuat ke dalam preparat dan memberikan 1 tetes larutan NaCl dan glukosa dengan konsentrasi yang berbeda pada setiap preparat, lalu kita dapat mengamati respon stomata serta menghitung jumlah stomata yang membuka atau menutup dan yang terakhir kita mendokumentasikan hasil pengamatan.

Analisis Data

Pada penelitian ini dilakukan dengan 10 perlakuan, yaitu 5 perlakuan yang ditetesi dengan larutan NaCl dengan konsentrasi 100%,75%, 50%, 25%, dan 0% dan 5 perlakuan lainnya ditetesi larutan glukosa dengan konsentrasi 100%,75%, 50%, 25%, dan 0% . Pertama dibuat preparat sayatan melintang daun *Rhoeo discolor* ada bagian basal daun yang berwarna ungu. Sayatan tipis dari daun *Rhoeo discolor* diletakkan pada gelas objek, kemudian ditetesi dengan aquades. Lalu di tutup dengan gelas penutup lalu diamati dibawah mikroskop, diamati bentuk stomatanya, jumlah stomata yang membuka atau menutup.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Stomata pada larutan NaCl 0% dan Glukosa 0% dengan perbesaran 10x25



Gambar 1. Stomata pada NaCl 0%

A: Stomata terbuka
B: Stomata tertutup

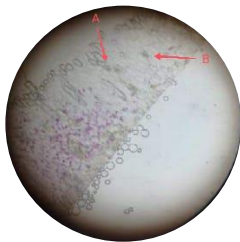
Gambar 2. Stomata pada Glukosa 0%

A: Stomata terbuka
B: Stomata tertutup

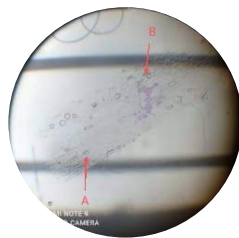
Pada percobaan pertama yakni pemberian larutan NaCl 0% dan Glukosa 0%, stomata pada bagian bawah daun *Rhoeo discolor* terlihat

terbuka. Hal ini terjadi karena potensial osmosis lebih besar dari pada sitoplasma sel penjaga, sehingga air yang masuk kedalam sel dan menyebabkan tekanan turgor dalam sel penjaga meningkat. Peningkatan tekanan turgor ini menyebabkan sel penjaga mengembang dan saling berjauhan dan menarik antar sel, sehingga ada celah (stomata terbuka) [12].

Stomata pada larutan NaCl 25% dan Glukosa 25% dengan perbesaran 10x10



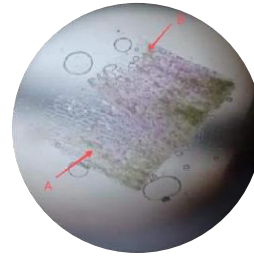
Gambar 3. Stomata pada NaCl 25%
 A: Stomata terbuka
 B: Stomata tertutup



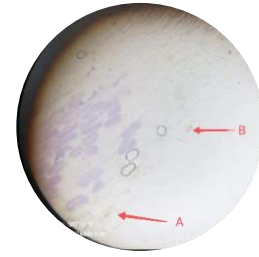
Gambar 4. stomata pada Glukosa 25%
 A: Stomata terbuka
 B: Stomata tertutup

Pada pengamatan kedua yakni pemberian larutan NaCl 25% , stomata pada bagian bawah daun *Reo discolor* terlihat tertutup. Hal ini terjadi karena potensial osmosis lebih kecil dari pada sitoplasma sel penjaga, sehingga NaCl yang masuk kedalam sel dan menyebabkan tekanan turgor dalam sel penjaga menurun. Penurunan tekanan turgor ini menyebabkan sel penjaga "menutup" dan saling berdekatan sehingga tidak ada celah dan rapat (stomata tertutup), sedangkan Pada pemberian glukosa 25%, keadaan stomata masih terlihat terbuka, tetapi celah stomata tidak selebar pemberian larutan glukosa 0%, hal ini disebabkan sebagian cairan sel penjaga keluar akibat perbedaan potensial osmosis[13]

Stomata pada larutan NaCl 50% dan Glukosa 50% dengan perbesaran gambar 1 5x10, dan perbesaran gambar 2 10x25.



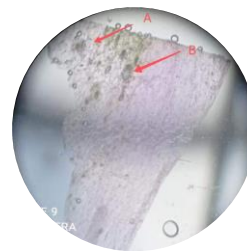
Gambar 5. Stomata pada NaCl 50%
 A: Stomata terbuka
 B: Stomata tertutup



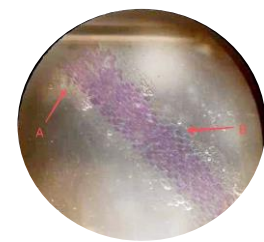
Gambar 6. Stomata pada glukosa 50%
 A: Stomata terbuka
 B: Stomata tertutup

Kemudian larutan NaCl 25% diganti dengan larutan NaCl 50%, keadaan stomata terlihat tidak terlalu berbeda, stomata masih dalam keadaan tertutup. Sedangkan larutan glukosa 50%, pada pengamatan dibawah mikroskop celah stomata tampak semakin sempit, karna air yang keluar dari sel semakin banyak [14]

Stomata pada larutan NaCl 75%,100% dan Glukosa 75%,100%. Dengan perbesaran masing-masing 10x10



Gambar 7. Stomata pada NaCl 75%
 A: Stomata terbuka
 B: Stomata tertutup



Gambar 8. Stomata pada glukosa 100%
 A: Stomata terbuka
 B: Stomata tertutup

Larutan NaCl dengan konsentrasi 75%, dan 100%. Menunjukkan hasil pengamatan yang tidak jauh berbeda. Berdasarkan pengamatan, stomata terlihat menutup, hal ini karena disebabkan oleh penurunan tekanan turgor, karna semakin besar konsentrasi NaCl yang masuk kedalam sel maka potensial osmosis akan berubah menjadi lebih kecil daripada sitoplasma

penjaga, sedangkan pada konsentrasi glukosa 75% dan tertutup, hal ini terjadi karena hampir semua air dari sel penjaga keluar 100%, celah stomata semakin sempit dan bahkan [15].

Tabel 1. Tabel Jumlah Stomata

Perlakuan	Stomata Terbuka	Stomata Tertutup	Total Stomata
NaCl 0%	9	7	16
NaCl 25%	17	7	24
NaCl 50%	12	4	16
NaCl 75%	7	10	17
NaCl 100%	10	10	20
Glukosa 0%	9	7	16
Glukosa 25%	10	4	14
Glukosa 50%	15	15	30
Glukosa 75%	7	13	20
Glukosa 100%	22	34	56

Mekanisme membuka dan menutupnya stomata pada penelitian ini sangat dipengaruhi oleh tekanan turgor sel penjaga. Tekanan turgor terbentuk oleh adanya aliran air sel-sel disekitarnya [16]. Pada saat stomata membuka, dimana kondisi udara lembab, maka gas-gas yang ada di udara yang terserap tumbuhan akan menyebabkan menutupnya stomata [17].

Pembukaan stomata berkaitan dengan proses metabolisme tumbuhan yaitu transpirasi dan fotosintesis pada pagi hari stomata akan mulai membuka lebar dan stomata menutup karena tingginya intensitas cahaya dan temperatur serta penguapan air yang berlebihan yang biasanya terjadi pada siang hari [18]. Penyebab dari menutupnya stomata karena kehilangan larutan di sel penjaga yang menyebabkan tekanan turgor menurun dan stomata menutup [19].

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian larutan NaCl dan glukosa dengan konsentrasi yang berbeda dapat mempengaruhi jumlah stomata terbuka dan tertutup. Diketahui bahwa pemberian larutan NaCl 75% dan glukosa 75% stomata yang terbuka masing-masing berjumlah

7, sedangkan yang tertutup untuk NaCl 75% berjumlah 10 dan glukosa 75% berjumlah 13, hal ini terjadi karena perbedaan potensial osmosis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putriani, A, dkk. 2019. Karakteristik stomata pada pohon di ruang terbuka hijau universitas Tanjungpura kota Pontianak. *Jurnal hutan lestari*. Vol. 7 (2):746-751
- [2] Nurul, A. 2013. *Struktur Anatomi Daun Lengkek (Dimocarpus longan Lour.) Kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, dan Diamond river*. [Skripsi]. Jember: FKIP. Jurusan Biologi, Universitas Jember, Jember.
- [3] Rompas, Rampe, Y.H. L. dan Rumondor. M. J., 2011. *Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae*. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado.
- [4] Anu, dkk. 2017. Struktur sel epidermis dan stomata daun beberapa tumbuhan suku euphorbiaceae. *Jurnal Mipa Online* 6(1) 69-73
- [5] Mutaqin, A, Z., Budiono, R., Setiawati, T., Nurzaman, M., & Fauzia, R, S. (2016). Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (*Mangifera indica*) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan. *Jurnal Biodjati*. Vol.1 No.1.
- [6] Khoiroh Y., Harijati N., Mastuti R. 2014. Pertumbuhan Serta Hubungan Kerapatan Stomata Dan Berat Umbi Pada *Amorphophallus muelleri* Blume Dan *Amorphophallus variabilis* Blume. *Jurnal Biotropika*. Vol. 2(5)
- [7] Haryanti S., Meirina T. 2011. Optimalisasi Pembukaan Porus Stomata Daun Kedelai (*Glycine max (L) merrill*) Pada Pagi Hari dan Sore. *Jurnal BIOMA*. Vol. 11. No. 1. Hal. 18-23
- [8] Rahayu, P., Rofieq, A., Muizzudin. 2015. *Perbedaan Anatomi Jaringan Stomata Berbagai Daun Genus Allamanda*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015. 686-693
- [9] Xuan, X., Wang, Y., Ma, S., Ye, X. 2011. Comparisons of stomatal parameters between normal and abnormal leaf of *Bougainvillea spectabilis* Willd. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 10(36): 6973-6978

- [10] Sri Haryanti, *Optimalisasi Pembukaan Porus Stomata Daun Kedelai (Glycine max (L) merril) pada pagi hari dan sore*. Jurnal biologi FMIPA UNDIP. Vol.11,No.1. h. 19-20
- [11] Salisbury dan Ross, *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 1. (Bandung: Penerbit ITB, 1995). h. 77
- [12] Tim Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. 2011. Petunjuk praktikum fisiologi tumbuhan. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember ([http : //id.wikipedia.org/wiki/plasmolisis](http://id.wikipedia.org/wiki/plasmolisis)) diakses tanggal 1 agustus 2021)
- [13] Advinda, L. 2018. *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. Yogyakarta. Deepublish
- [14] Setiawati,dkk,2019, *Karakteristik Stomata Berdasarkan Estimasi Waktu Dan Perbedaan Intensitas Cahaya Pada Daun Hibiscus Tiliaceus Linn. Di Pangandaran, JAWA BARAT*, journal pro-life volume 6 nomor 2
- [15] Taluta H, Henny L, Marhaenus R. 2017. Pengukuran panjang dan lebar pori stomata daun beberapa varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Jurnal Mipa Unsrat Online*, 6 (2) : 1-5.
- [16] Fauziyah Harahap, *Fisiologi Tumbuhan* (Medan: UNIMED Press, 2012) Hal: 14-15
- [17] Romadhoni, M. dan I. W. A. Ubudiyah. 2011. *Pengaruh Polusi Udara terhadap Stomata Daun Angsana (Pterocarpus indicus,* (online, ([http://muhammadromadhoni.blogspot.co.id/2011/11/pengaruh-polusi udara terhadap-stomata.html](http://muhammadromadhoni.blogspot.co.id/2011/11/pengaruh-polusi-udara-terhadap-stomata.html), Diakses 23Juli 2021).
- [18] Fatonah,S, Asih, D, Mulyanti, D, Irian,D. 2013. *Penentuan Waktu Pembukaan Stomata Pada Gulma Melastoma malabathricum L. Di Perkebunan Gambir Kampar, Riau*. Biospecies Vol. 6 No.2: 15-22
- [19] Golec, A.D and I. Szarejko. 2013. *Open or Close The gate-Stomata Action Under The Control of Phytohormones in Drought Stress Condition*. Frontiers in Plant Cell. Vol. 4(138): 1-16