

## **PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN EKSTRAK JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) DAN LARUTAN GLUKOSA TERHADAP MEMBUKA DAN MENUTUPNYA STOMATA DAUN *Rhoeo discolor***

Salma Auliya Yoviska<sup>1</sup>, Fani Puspitasari<sup>2</sup>, Martika Arisma Sari<sup>3</sup>, Ali Mustofa<sup>4\*</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Ronggolawe

\*Email: alimustofa0507@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh pemberian larutan ekstrak *Citrus aurantifolia* dan larutan glukosa terhadap membuka dan menutupnya stomata pada daun tanaman *Rhoeo discolor*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode observasi hasil percobaan serta pemberian 5 perlakuan yang berbeda yaitu dengan memberikan konsentrasi larutan *Citrus aurantifolia* dan glukosa yang berbeda-beda. Konsentrasi yang digunakan terdiri atas 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian larutan *Citrus aurantifolia* dan glukosa dengan konsentrasi yang berbeda-beda dapat mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata pada daun *Rhoeo discolor*. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin sempit celah stomata menutup.

**Kata Kunci:** Stomata, *Rhoeo discolor*, membuka, menutup, larutan

### **PENDAHULUAN**

Tanaman *Rhoeo discolor* merupakan tanaman hias yang mudah dijumpai di Indonesia. Tanaman *Rhoeo discolor* termasuk dalam marga *Rhoeo* [1]. Warna atau pigmen merah keungu-unguan dan hijau yang menjadi ciri khas pada tanaman ini dihasilkan oleh senyawa flavonoid yaitu antosianin dan pigmen klorofil [2]. Tanaman ini memiliki daun berwarna hijau pekat dibagian atasnya dan ungu kemerahan dibagian bawahnya, dengan lebar 3-6 cm dan panjang 15-20 cm [3]. Tanaman *Rhoeo discolor* memiliki stomata yang berlimpah di bagian bawah daun yang berwarna ungu dan stomata yang lebih sedikit di bagian atas daun [4].

Stomata atau mulut daun merupakan katup atau celah kecil yang terdiri dari dua sel epidermis yang berbentuk khusus disebut sel penjaga yang terdapat pada permukaan daun [5]. Stomata merupakan salah satu organ penting dalam proses fotosintesis dan juga transpirasi pada tanaman [6]. Stomata memiliki peran sebagai tempat transpirasi pada tanaman, sedangkan sel penjaga berfungsi mengatur membuka dan menutupnya stomata [7]. Transpirasi lebih banyak melalui stomata dibandingkan dengan kutikula [8]. Dinding sel stomata secara unik kuat dan fleksibel, yang memungkinkan pori stomata membuka dan menutup beberapa kali dalam sehari [9].

Perubahan ukuran pori stomata tergantung oleh perubahan tekanan turgor sel penjaga [10]. Jika tekanan turgor sel penjaga bertambah maka stomata akan membuka dan saat tekanan turgor sel penjaga berkurang maka stomata akan menutup [11].

Proses membuka dan menutupnya stomata pada daun berhubungan dengan proses osmosis dan difusi terhadap sel penjaga. Penyerapan air oleh sel penjaga disebabkan perbedaan potensial osmotik antar sel penjaga dengan sel-sel di sekitarnya. Jika potensial osmotik sel penjaga lebih negatif dari pada sel sekitarnya maka air akan bergerak masuk ke dalam sel penjaga secara osmosis yang kemudian akan membuat sel penjaga menjadi menggembung [12]. Berdasarkan uraian diatas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati pengaruh pemberian larutan ekstrak *Citrus aurantifolia* dan larutan glukosa terhadap membuka dan menutupnya stomata pada daun tanaman *Rhoeo discolor*. Dengan demikian, adanya penelitian ini diharapkan dapat diketahui bahwa membuka dan menutupnya dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya adalah paparan ekstrak *Citrus aurantifolia* dan larutan glukosa pada stomata daun *Rhoeo discolor*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2021 di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Bahan yang digunakan adalah tanaman *Rhoeo discolor*. Masing-masing perlakuan menggunakan tanaman *Rhoeo discolor* yang sama, bagian yang dipilih adalah bagian ujung daun. Setiap sampel preparat diberikan 5 perlakuan yang berbeda yaitu dengan memberikan konsentrasi larutan *Citrus aurantifolia* dan glukosa yang berbeda-beda. Konsentrasi yang digunakan terdiri atas 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop, tisu, preparat, kaca objek, gelas beaker, pipet tetes, cawan petri, spatula, pisau dan kamera.

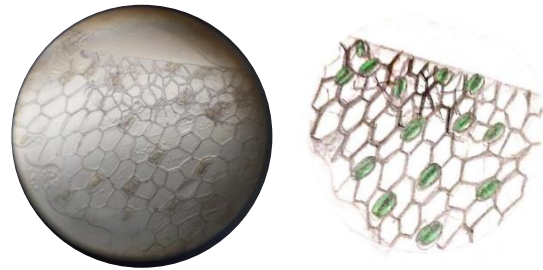
Pengambilan sampel daun *Rhoeo discolor* dilakukan antara pukul 09.40-10.00 WIB. Daun dicuci kemudian dikeringkan menggunakan tisu. Selanjutnya daun diiris tipis, lalu diletakkan di atas kaca objek dan setiap irisan daun ditetesi dengan larutan yang telah disediakan yakni larutan *Citrus aurantifolia* dan larutan glukosa kemudian ditutup dengan gelas penutup. Interval waktu pengambilan daun *Rhoeo discolor* dengan perlakuan yaitu 8 menit dengan interval pemberian larutan 1 menit yang dilanjutkan dengan pengamatan. Sampel diamati menggunakan mikroskop cahaya pada perbesaran 100 kali dan 250 kali. Parameter yang diamati yaitu jumlah stomata yang membuka dan stomata yang menutup.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

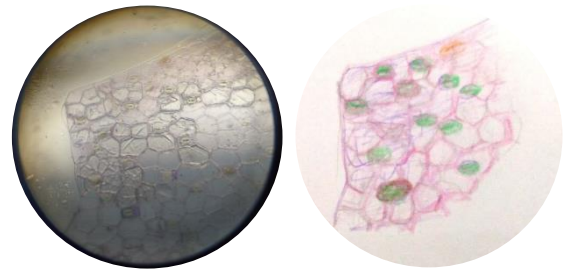
Data hasil penelitian pengaruh pemberian larutan ekstrak *Citrus aurantifolia* dan larutan glukosa terhadap membuka dan menutupnya stomata daun *Rhoeo discolor* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah Stomata

Perlakuan	Stomata Terbuka	Stomata Tertutup	Total Stomata
Citrus 0%	12	7	19
Citrus 25%	11	10	21
Citrus 50%	5	10	15
Citrus 75%	4	15	19
Citrus 100%	2	7	9
Glukosa 0%	16	8	24
Glukosa 25%	15	11	26
Glukosa 50%	9	9	18
Glukosa 75%	7	19	26
Glukosa 100%	6	19	25



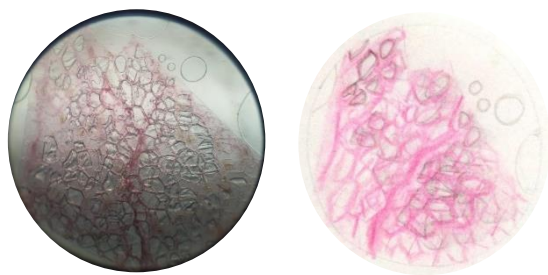
Gambar 1. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan ekstrak *Citrus aurantifolia* 0% dengan perbesaran 250x



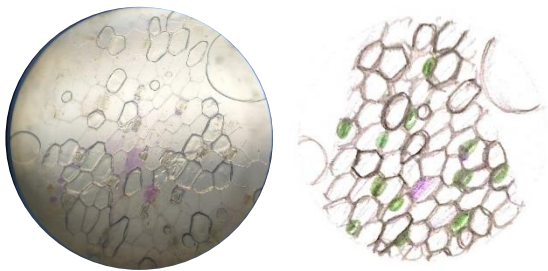
Gambar 2. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan Glukosa 0% dengan perbesaran 100x.

Pada gambar 1 dan gambar 2 terlihat stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan ekstrak *Citrus aurantifolia* 0% terdapat 12 stomata terbuka dan 7 stomata tertutup sedangkan pada larutan glukosa 0% ada 16 stomata yang terbuka dan 8 stomata tertutup. Hal ini disebabkan karena larutan *Citrus aurantifolia* 0% dan larutan glukosa 0% sangat mempengaruhi kenaikan kadar osmotik dalam sel sehingga tekanan turgor meningkat kemudian stomata akan membuka sedangkan dalam air murni (*Citrus* 0% dan glukosa 0%) kandungan zat terlarutnya sangat rendah bahkan mungkin tidak ada, sehingga air ( $H_2O$ ) masuk ke dalam sel penjaga dan akhirnya membuat sel penjaga menggelembung yang menyebabkan membukanya stomata. Pembukaan stomata disebabkan oleh meningkatnya tekanan turgor pada sel penjaga. Tekanan turgor yang meningkat disebabkan masuknya air pada sel penjaga pada stomata akan membesar dan akhirnya membuka [13].

Pada pengamatan anatomi stomata pada media *Citrus auratifolia* dan glukosa dengan konsentrasi 0 % ( air ) dari daun tanaman *Rhoeo discolor*, terlihat jelas adanya kedua sel penutup (*guard cell*) yang berdekatan dengan inti sel yang terbuka pada bagian antar dinding kedua sel karena potensial air di dalamnya tinggi. Stomata akan membuka jika tekanan turgor kedua sel penjaga meningkat. Peningkatan tekanan turgor sel penjaga dikarenakan masuknya air ke dalam sel penjaga. Proses masuknya air tersebut berasal dari tekanan tinggi ke tekanan rendah. Tinggi rendahnya potensial air atau larutan tergantung pada jumlah zat terlarut (*solute*) di dalam cairan sel.



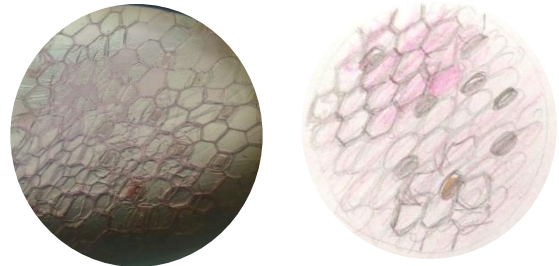
Gambar 3. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan ekstrak *Citrus auratifolia* 25% dengan perbesaran 250x



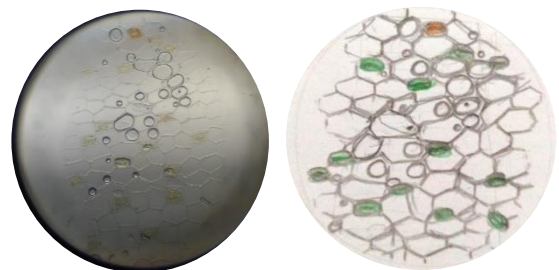
Gambar 4. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* (*Rhoeo discolor*) yang ditetesi larutan Glukosa 25% dengan perbesaran 250x

Pada pengamatan stomata daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan *Citrus auratifolia* dan larutan glukosa dengan konsentrasi 25% (gambar 3 dan 4) terlihat celah stomata (*Porus*) tidak selebar pada pemberian dengan konsentrasi 0%, terlihat adanya kedua sel penutup yang agak rapat karena potensial air di dalamnya yang rendah, hal ini menyebabkan stomata tidak terbuka karena potensial airnya rendah. Hal ini dikarenakan larutan *Citrus*

*aurantifolia* 25% dan glukosa 25% bersifat hipertonis dari pada cairan sel penjaga, sehingga menyebabkan terjadinya peristiwa osmosis keluarnya air dari dalam sel penjaga dan kemampuan tekanan turgor dalam sel penjaga menurun sehingga menyebabkan stomata celah stomata semakin sempit.

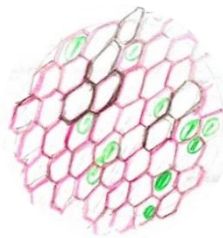
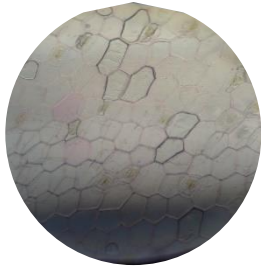


Gambar 5. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan ekstrak *Citrus auratifolia* 50% dengan perbesaran 250x

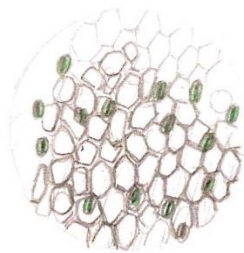
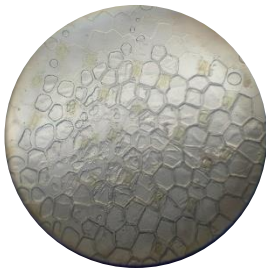


Gambar 6. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan Glukosa 50% dengan perbesaran 100x

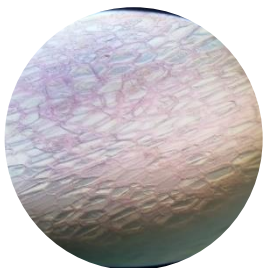
Dan pada pengamatan stomata daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan *Citrus auratifolia* dan larutan glukosa dengan konsentrasi 50% (gambar 5 dan 6) terdapat lebih banyak celah stomata yang semakin menyempit dari pada konsentrasi larutan sebelumnya. Hal ini karena larutan *Citrus auratifolia* 50% dan glukosa 50% bersifat hipertonis dari pada cairan sel penjaga, sehingga menyebabkan terjadinya peristiwa osmosis keluarnya air dari dalam sel penjaga sehingga menyebabkan stomata menyempit atau bahkan sampai menutup [14].



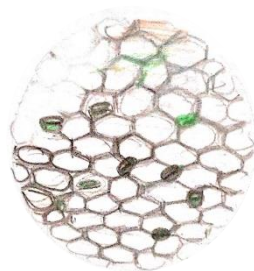
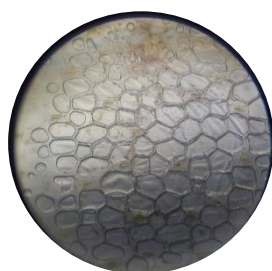
Gambar 7. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan ekstrak *Citrus aurantifolia* 75% dengan perbesaran 250x



Gambar 8. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan Glukosa 75% dengan perbesaran 250x



Gambar 9. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan ekstrak *Citrus aurantifolia* 100% dengan perbesaran 250x



Gambar 10. Stomata pada daun *Rhoeo discolor* yang ditetesi larutan Glukosa 100% dengan perbesaran 250x

Pada pengamatan stomata yang ditetesi larutan *Citrus aurantifolia* 75% terlihat 4 stomata terbuka dan 15 stomata tertutup (gambar 7) sedangkan pada larutan glukosa 75% (gambar 8) terdapat 7 stomata terbuka dan 19 stomata tertutup, dari kedua perlakuan tersebut banyak stomata yang tertutup karena semakin banyak air dari sel penjaga yang keluar. Pada konsentrasi 100% untuk larutan *Citrus aurantifolia* dan glukosa (gambar 9 dan 10) tekanan turgor sel penjaga semakin menurun dan celah stomata semakin banyak yang menutup dibandingkan dengan konsentrasi sebelumnya. Hal ini terjadi karena potensial osmosis lebih kecil dari pada sitoplasma sel penjaga, sehingga larutan tersebut yang masuk kedalam sel dan mengakibatkan tekanan turgor sel penjaga menurun. Penurunan tekanan turgor ini menyebabkan sel penjaga menutup dan saling berdekatan sehingga tidak ada celah (stomata tertutup), Hal ini sesuai dengan teori penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa stomata akan menutup ketika tanaman *Rhoeo discolor* merasakan cekaman, perubahan tekanan turgor terjadi ketika transpor aktif dan osmosis antara sel penjaga dan sel tetangga menyebabkan perubahan konsentrasi zat terlarut, terutama sukrosa klorida (K+) dan malat (Cl), sehingga air keluar dan menyebabkan stomata menutup [15]. Pergerakan air antar sel akan selalu dari sel yang mempunyai potensi air lebih tinggi ke sel dengan potensi lebih rendah. Tinggi rendahnya potensi air sel tergantung pada jumlah bahan yang terlarut dari cairan tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian larutan *Citrus aurantifolia* dan larutan glukosa dengan konsentrasi yang berbeda-beda dapat mempengaruhi menutup dan membukanya stomata pada daun *Rhoeo discolor*. Pada larutan *Citrus aurantifolia* dan glukosa dengan konsentrasi 100% terdapat 2 stomata terbuka dan 7 stomata tertutup untuk larutan *Citrus aurantifolia* dan 6 stomata terbuka, 19 tertutup pada larutan glukosa. Tanggapan dari setiap sel penjaga stomata terhadap kondisi lingkungan dalam daun yang sama dapat berbeda-beda. Tetapi pada dasarnya semakin tinggi intensitas atau konsentrasi kondisi lingkungan (dalam penelitian ini adalah larutan *Citrus aurantifolia* dan larutan glukosa) maka reaksi yang diberikan, yang dalam penelitian ini adalah

menyempitnya celah stomata dan ada juga yang sampai menutup.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Padmaningrum, R. T. 2011. *Karakter Ekstrak Zat Warna Daun Rhoecol discolor Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa*. Skripsi Tidak Diterbitkan: Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Ratnasari, S., Suhendar, D., & Amalia, V. 2016. Studi Potensi Ekstrak Daun Adam Hawa (*Rhoecol discolor*) Sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa. *Chimica et Natura Acta*, 4(1), 39-46.
- [3] Ayuningtyas W, S. 2019. *Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Rhoecol discolor Dan Kulit Buah Actinidia Deliciosa Dengan Metode Difusi Cakram (Studi terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli)*. Disertasi Di Terbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang.
- [4] Shinde, P. R., Gujrani, P. V., Gupta, A. R., Dhondge, P. G., & Sangle, S. J. 2021. Exploration of pharmacognostic, phytochemical and antibacterial potential of *Rhoecol discolor* Hance. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(1), 1625-1630.
- [5] McKown, K. H., & Bergmann, D. C. 2018. Grass stomata. *Current Biology*, 28(15), R814-R816.
- [6] Putri, F. M., Suedy, S. W. A., & Darmanti, S. 2017. Pengaruh Pupuk Nanosilika Terhadap Jumlah Stomata, Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Padi Hitam (*Oryza sativa* L. cv. japonica). *Buletin Anatomi dan Fisiologi (Bulletin of Anatomy and Physiology)*, 2(1), 72-79. <https://doi.org/10.14710/baf.2.1.2017.72-79> , diakses 23 Juli 2021)
- [7] Perkasa, A. Y., Siswanto, T., Shintarika, F., & Aji, T. G. 2017. Studi Identifikasi Stomata Pada Kelompok Tanaman C3, C4 dan CAM. *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 1(1).
- [8] Izza F, Laily AN. 2015. *Karakteristik stomata tempuyung (Sonchus arvensis L.) dan hubungannya dengan transpirasi tanaman di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang*. Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam. Pendidikan Biologi, Pendidikan Geografi, Pendidikan Sains, PKLH – FKIP UNS.
- [9] Shtein, I., Popper, Z. A., & Harpaz-Saad, S. 2017. Permanently open stomata of aquatic angiosperms display modified cellulose crystallinity patterns. *Plant signaling & behavior*, 12(7), 1021-33.
- [10] Negi, J., Hashimoto-Sugimoto, M., Kusumi, K., & Iba, K. 2014. New approaches to the biology of stomatal guard cells. *Plant and Cell Physiology*, 55(2), 241-250.
- [11] Taluta HE, Rampea HL, Rumondora MJ. 2017. Pengukuran panjang dan lebar pori stomata daun beberapa varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Mipa Unsrat (Online)*. 6 (2): 1-5. (<http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmu> uo, diakses 23 Juli 2021).
- [12] Tinambunen, R. F., & Abdullah, H. 2018. *The Effects Of Planting Media And The Use Hyponex Fertilizer On The Growth Of Moon Orchid Planlets (Phalaenopsis amabilis) In Acclimatization Stage*.
- [13] Ningsih, R. A., Murdiono, W. E., & Wardiyati, T. 2018. Pembungaan Mangga Hasil Persilangan Arumanis 143 Dengan Podang Urang Di Musim Kemarau. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(11).
- [14] Lessy, N. S., & Pratiwi, A. 2020. Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Bakpia dan Tahu Terhadap Pertumbuhan Bayam Hijau (*Amaranthus viridis* L.). *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 117-128.
- [15] Santelia, D. & Lawson ,T. 2016. Rethinking guard cell metabolism. *Plant Physiology* 172: 1371–1392.