

The Relationship between Transpiration Speed and The Number of Stomata of Adam Hawa Plants (*Rhoeo discolor*) at The Veteran Bangun Nusantara University Campus

Nur Rokhimah Hanik^{1*}, Dewi Syafitri¹, Rahma Kusuma Ningati¹, Luthfiah Zulfaa Astari¹, Asma Asy Syifaiyah¹, Suci Nurhayati¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia;

Article History

Received : July 25th, 2023

Revised : August 10th, 2023

Accepted : August 21th, 2023

*Corresponding Author:

Nur Rokhimah Hanik,
Program Studi Pendidikan
Biologi, Fakultas Keguruan
dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Veteran Bangun
Nusantara, Sukoharjo,
Indonesia;

Email:

nurhanik03@gmail.com

Abstract: The physiological and anatomical adaptation of the *Rhoeo discolor* plant to water conditions in the environment can be used as a learning resource/study material for plant physiology courses. One example of physiological and anatomical adaptation is the relationship between transpiration rate and number of stomata. Therefore, it is necessary to conduct research on the relationship between transpiration rate and number of stomata in *Rhoeo discolor* plants at the University of Veteran Bangun Nusantara campus. Measurement of the rate of transpiration used Clobat Clorite paper and counted the number of stomata by making an incision in the lower epidermis of the leaf. Data analysis on the relationship between transpiration rate and number of stomata used product moment and qualitative descriptive to determine differences in transpiration rate and number of stomata in *Rhoeo discolor* leaves. From the research results it can be concluded; There is a relationship between the speed of transpiration and the number of stomata of the Adam Hawa plant (*Rhoeo discolor*) on the campus of the University of Veterans Bangun Nusantara, but the relationship is very small ($r = 0.298$). *Discolor rhoeo* plants that are in dry, dry shaded, and humid environments have different transpiration rates and number of stomata. Anatomically and physiologically the *Rhoeo discolor* plant can be used as a source of learning and an ornamental plant so that this plant needs to be cultivated and planted in more locations within the Veteran Bangun Nusantara University campus.

Keywords: Relationship, *Rhoeo discolor*, stomata, transpiration.

Pendahuluan

Tumbuhan dalam kehidupan sehari-harinya banyak mengeluarkan air sebagai uap air ke lingkungan, yang disebut terjadi. Proses transpirasi terjadi karena masuknya H₂O pada siang hari saat panas, melalui stomata (mulut daun), celah lentisel dan kutikula (celah batang) (Silaen, 2021). Transpirasi merupakan aktivitas fisiologi penting yang dinamis, berfungsi untuk proses adaptasi dan regulasi pada situasi eksternal dan internal. Berhubungan dengan proses turgiditas sel, transportasi dan penyerapan air, garam mineral, dan kontrol suhu dalam jaringan (Wang, 2015; Al *et al.*, 2003; Da & Daningsih, 2021). Tingkat pertumbuhan tanaman

bervariasi secara luas dan dipengaruhi oleh banyak faktor, oleh karena itu penting untuk mempelajari metodologi sederhana yang dapat mengukur tingkat pertumbuhan tanaman dengan menggunakan kertas *Cobalt Chloride*.

Kertas *Cobalt Clorida* digunakan untuk mengetahui data transpirasi dengan menunjukkan waktu yang diperlukan untuk mengubah warna kertas, sebagai tanda datangnya uap air dari daun. Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mengubah warna kertas *Co-chloride*, berarti semakin sedikit air yang hilang dari lapisan luar daun (Binsasi *et al.*, 2016). Pengangkutan stomata sangat erat kaitannya dengan kecepatan dan kekuatan yang terjadi pada daun, misalnya luas masing-masing stomata atau

jarak antar stomata. Semakin banyak stomata semakin cepat menghilang. Jika stomata terlalu dekat satu sama lain, pelepasan dari satu lubang akan menghalangi menghilangnya lubang yang berdekatan (Haryanti, 2010).

Tindakan yang terjadi dipengaruhi oleh beberapa variabel baik di dalam maupun di luar pabrik. Faktor-faktor di luar tanaman, misalnya kecepatan angin, daya siang hari, jumlah air, kelengketan udara, suhu udara sekitar, dan tegangan gas (Ningsih & Daningsih, 2022). Faktor dalam tumbuhan meliputi banyak sedikitnya trikoma, keberadaan lapisan kutikula pada epidermis, ketebalan epidermis daun, jumlah stomata/mm², dan bentuk serta letak stomata pada helain atas atau bawah, keadaan fisiologi jaringan, umur jaringan, serta laju metabolisme (Dwidjoseputro 1994),

Salah satu hasil pemeriksaan pendukung bahwa iris daun berkembang pada berbagai kekuatan cahaya menunjukkan bahwa jumlah stomata berkurang dengan berkurangnya kekuatan cahaya, sehingga jumlah stomata bergantung pada iklim (Fahn dan Suradinata dalam Haryanti, 2010). Koordinasi antara transpirasi air dan jumlah stomata memungkinkan daun untuk menjaga keseimbangan dalam penggunaan air hubungannya dengan laju fotosintesis dan penguapan selama radiasi sinar matahari tinggi dan rendah (Murphy *et al.*, 2012). Laju transpirasi dapat dikatakan memiliki hubungan dengan jumlah stomata. Fakta menunjukkan stomata merupakan tempat keluar masuknya gas dan uap air pada tumbuhan (Luomala *et al.*, 2005). Tingkat transpirasi mudah ditentukan menggunakan kertas *Cobalt Chloride* melalui perhitungan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengubah warna kertas dari biru ke warna aslinya (merah muda) (Eskundari *et al.*, 2021). Adanya stomata maka di mungkin ada hubungan antara bagian dalam tubuh tumbuhan dengan lingkungan luar (Setjo, 2004 dan Haryanti, S 2010).

Adam hawa (*Rhoeo discolor*) berasal dari Meksiko dan Hindia Barat. Tumbuhan ini sejenis semak dengan tinggi 40-60 cm dan bertangkai pendek dengan arah perkembangan berlawanan (Anonim, 2023). Batang tumbuhan ini pendek, lurus, kasar, dan berwarna coklat. Tepi daunnya rata dengan panjang 25-30 cm dan lebar 3-6 cm. Permukaan atas daunnya berwarna hijau,

sedangkan permukaan bawah berwarna merah karamel (Anonim, 2023 dan Tjitrosoepomo, 2013).

Tumbuhan adam hawa banyak ditanam di pinggir jalan dan menyerap polusi dengan baik. Selain itu, tanaman ini dapat ditemukan di sekitar sekolah dan perguruan tinggi, karena tidak sulit sebagai penelitian atau sebagai sumber pembelajaran. Sekolah atau perguruan tinggi pusat biasanya memanfaatkan bidang penampang daun ini untuk membuat preparat penelitian, terutama untuk menentukan konstruksi fisik daun, serta mengenai media plasmolisis (Ufiyantama, 2015 dan Budiyantri, 2020). Membuat preparat dengan daun ini cukup mudah dilakukan, sehingga akan berhasil dengan tercapainya proses pengamatan.

Berdasarkan informasi tersebut, tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan kecepatan transpirasi dengan jumlah stomata daun *Rhoeo discolor* (Adam Hawa) di sekitar kampus Universitas Veteran Bangun Nusantara dan mengetahui perbedaan kecepatan transpirasi dan jumlah stomata pada tanaman *Rhoeo discolor* (Adam Hawa) yang hidup di daerah kering, kering dengan peneduh dan daerah lembab. Dengan harapan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan diskusi tentang adaptasi fisiologi dan anatomi tanaman pada berbagai lingkungan matakuliah Fisiologi Tumbuhan.

Bahan dan Metode

Tempat dan waktu penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada kampus universitas Veteran bangun Nusantara selama 2 bulan dari 15 Mei sampe 15 Juli 2023 dan khusus pengambilan data pengukuran kecepatan transpirasi dan jumlah stomata dilaksanakan pada tanggal 6 Juni 2023. Pengambilan data kecepatan transpirasi daun *Rhoeo discolor* dilaksanakan antara jam 10.00-11.30 WIB. Kemudian pengukuran jumlah stomata, dilakukan di Laboratorium Biologi 2 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Veteran Bangun Nusantara antara pukul 11.30-13.00 WIB.

Alat dan bahan penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu: mikroskop, kamera HP, stopwatch, kertas

Cobalt Chloride (untuk mengukur kecepatan transpirasi), silet tatra, korek api, lilin, kertas label, penggaris, dan alat tulis. Sedangkan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman *Rhoeo discolor* di kampus Universitas Veteran Bangun Nusantara.

Teknik pengumpulan data

Pengukuran kecepatan transpirasi dengan menggunakan kertas Clobat Clorite dan penghitungan jumlah stomata dengan pembuatan preparan sayatan epidermis bawah daun dan diamati dengan perbesaran 100 kali.

Analisis data

Analisis data hubungan kecepatan transpirasi dengan jumlah stomata menggunakan *product moment* pada persamaan 1 dan diskriptif

kualitatif untuk mengetahui perbedaan kecepatan transpirasi dan jumlah stomata pada *Rhoeo discolor* yang hidup pada berbagai lingkungan.

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (1)$$

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kecepatan transpirasi dan jumlah stomata

Hasil pengamatan di lokasi kampus universitas Veteran Bangun Nusantara terhadap kondisi lingkungan, diskripsi tanaman, kecepatan transpirasi serta, jumlah stomata tanaman *Rhoeo discolor* diperoleh hasil pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan kecepatan transpirasi dan jumlah stomata

Sampel	Diskripsi tanaman Sampel	Kecepatan Transpirasi	Jumlah Stomata
1	Ditemukan di Green House pendidikan Biologi, lingkungan hidupnya tanah kering	30,71 detik	21
2	Ditemukan di depan Green House, lingkungan hidupnya tanah kering	26,04 detik	17
3	Ditemukan di depan Green House Hidup di lingkungan yang tanahnya kering tetapi ada peneduh tanaman lain	45,76 detik	19
4	Ditemukan di depan Green House Biolog, hidup di lingkungan kering tetapi ada peneduh tanaman lain	46,78 detik	24
5	Tanaman ini di temukan di taman depan kampus , hidup di lingkungan yang tanahnya kering	60 detik	20
6	Tanaman ini ditemukan di dalam Green House pend Biologi Univet Hidup di lingkungan yang tanahnya kering	64 detik	10
7	Tanaman ini di temukan di Green house hidup di lingkungan yang tanahnya basah/lembab	56 detik	19
8	Ditemukan di taman depan univet, hidup di lingkungan yang tanahnya basah/lembab	42,19 detik	21
9	Ditemukan di taman belakang univet, hidup di lingkungan yang tanahnya basah/lembab	44,37 detik	30
10	Ditemukan dikebun Biologi, hidup di lingkungan yang tanahnya kering tetapi ada peneduh tanaman lain	45,22 detik	19

Hasil analisis *product moment* dengan rumus Pearson diperoleh hasil $r = 0.298$. Jadi Koefisien Korelasi antara kecepatan transpirasi dengan jumlah stomata adalah 0,298 yang berarti kedua variabel tersebut memiliki hubungan yang sangat lemah dan bentuk hubungannya adalah Linear Positif.

Tabel 2. Kecepatan transpirasi dan jumlah stomata tanaman *Rhoeo discolor* pada berbagai lingkungan

No sampel	Kondisi Lingkungan	Rata-rata Kecepatan transpirasi	Rata rata jumlah stomata
1,2,5,6	Kering	45,18	17
3,4,10	Kering ada peneduh	45,92	20,33
7,8,9,	Lembab basah	47,52	24

Pembahasan

Hubungan kecepatan transpirasi dengan jumlah stomata

Analisis *Product Moment* (rumus Pearson) diperoleh hasil bahwa koefisien korelasi $r = 0,298 \geq 0$ yang berarti ada hubungan antara Kecepatan Transpirasi dengan jumlah stomata tanaman Adam Hawa (*Rhoeo discolor*), meskipun hubungannya sangat kecil, namun hubungan tersebut dikatakan Linear Positif, yang berarti semakin cepat proses transpirasi semakin banyak jumlah stomata tanaman, dan sebaliknya semakin lambat kecepatan transpirasi semakin sedikit jumlah stomata tanaman. Hal tersebut sejalan dengan Lakitan (2012) dan Eskundari *et al.*, (2021) bahwa pelepasan air dalam bentuk uap air dilakukan lewat stomata dan kutikula ke udara bebas (evaporasi) adalah peristiwa transpirasi. Cara yang paling umum terjadi adalah menghantarkan air sebagai uap air melalui stomata dan kutikula ke udara bebas (evaporasi) (Silaen, 2021). Jika terjadi transpirasi yang cepat kemungkinan jumlah stomatanya juga banyak.

Transpirasi adalah gerakan fisiologis unik yang signifikan, terjadi sebagai sistem pedoman dan variasi ke dalam dan di luar keadaan tanaman, terutama yang berhubungan dengan kontrol cairan tubuh (sel/jaringan kembang), retensi dan transportasi air, garam mineral, dan mengontrol suhu dalam jaringan (Wang, 2015; Al *et al.*, 2003; Da & Daningsih, 2021) uap air dialirkan ke atmosfer selama proses transpirasi sebagai pendingin terhadap keadaan/suhu ekologis. Koordinasi antara transpirasi air dan jumlah stomata memungkinkan daun untuk menjaga keseimbangan dalam penggunaan air hubungannya dengan laju fotosintesis dan penguapan selama radiasi sinar matahari tinggi dan rendah (Murphy *et al.*, 2012).

Kecepatan transpirasi dan jumlah stomata *Rhoeo discolor* pada berbagai lingkungan

Pengamatan rata-rata kecepatan transpirasi dengan jumlah rata-rata stomata pada tanaman *Rhoeo discolor* yang hidup di daerah kering, daerah kering ada peneduh serta daerah basah (lembab) dapat dilihat pada tabel 2. Pada tabel 2 tersebut kecepatan transpirasi dan jumlah stomata tanaman *Rhoeo discolor* pada tiga daerah yang berbeda, ternyata juga berbeda. Daerah

kering rata-rata kecepatan transpirasi 45,18 detik dan jumlah stomata 17, sedangkan untuk daerah kering dengan peneduh 45,92 detik dan jumlah stomata 20,33, dan untuk daerah lembab atau basah kecepatan transpirasinya 47,52 detik dan jumlah stomatanya 24. Perbedaan kecepatan terjadinya dengan jumlah stomata diyakini karena terjadinya dipengaruhi oleh unsur luar dan dalam.

Faktor dalam stomata: luas/luas stomata (permukaan pangkal atau atas daun, naik/turun), jumlah per satuan wilayah, waktu pembukaan stomata, ukuran stomata, bentuk stomata. Daun: letaknya menghadap matahari atau tidak, ukuran daun, warna daun (kandungan klorofil daun), ketebalan daun, apakah permukaan daun tertutup lilin, jumlah bulu pada permukaan daun. Faktor luar mauapun dalam dapat mempengaruhi proses transpirasi dalam tumbuhan (Haryanti, 2010, Ningsih dan Daningsih, 2022). Faktor luar tumbuhan, misalnya kecepatan angin, daya siang hari, ukuran air, kelembaban udara, suhu udara sekitar, dan tegangan gas. Sedangkan faktor pada tumbuhan antara lain ketebalan epidermis daun, jumlah stomata/mm², adanya lapisan kulit kuku pada epidermis, jumlah trikoma atau bulu daun serta bentuk dan luas stomata pada daun. helai atas atau bawah, usia jaringan, kondisi fisiologis jaringan, dan tingkat metabolisme (Dwidjoseputro, 1994).

Kesimpulan

Kecepatan transpirasi dan jumlah Stomata tanaman *Rhoeo discolor* di lingkungan kampus Universitas Veteran Bangun Nusantara dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan kecepatan Transpirasi dengan Jumlah Stomata Tanaman Adam Hawa (*Rhoeo discolor*) di lingkungan kampus Universitas Veteran Bangun Nusantara, namun hubungan tersebut sangat kecil ($r = 0,298$). Tanaman *Rhoeo discolor* yang berada pada lingkungan kering, kering dengan peneduh serta lingkungan lembab memiliki kecepatan transpirasi dan jumlah stomata yang berbeda. Tanaman *Rhoeo discolor* secara morfologi dan fisiologi dapat digunakan sebagai sumber belajar dan tanaman hias, oleh karena itu tanaman tersebut perlu dibudidaya dan ditanam pada lokasi yang lebih banyak pada lingkungan kampus.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada:1 segenap satpan universitas yang telah banyak membantu dalam pengawasan pengumpulan data. penelitian serta mahasiswa yang sudah terlibat dan membantu dalam proses penelitian sampe selesai

Referensi

- Anonim. (2023). Adam Hawa (Rhoeo Discolor). *Plantstory*. URL: <https://plantstory.com/glossary/adam-hawa-rhoeo-discolor>
- Binsasi, R. , Sancayaningsih, R.P dan Murti, H.S. (2016). Evaporasi dan Transpirasi Tiga Spesies Dominan dalam Konservasi Air di Daerah Tangkapan Air (DTA) Mata Air Geger Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Bio-Edu. Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 1, No. 3 (32-34) 2016 . 32-34. DOI: <https://doi.org/10.32938/jbe.v1i3>
- Budiyanti, A. (2020). Cara Cara Tumbuh Tanaman Rhoeo discolor. URL: <https://ebahana.com/serba-serbi/artikel/cara-tumbuh-tanaman-rhoeo-discolor/>
- Da Costa Y O dan , Entin Daningsih E. (2022). Ketebalan Daun dan Laju Transpirasi pada Tanaman Hias Dikotil. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Januari 2022. Vol.27 (1) 40-47. DOI: 10.18343/jipi.27.1.40
- Dwijoseputro D. (1994). *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta (ID): Gramedia
- Eskundari, R. D., Hanik, N. R., & Harsono, S. (2021). .Physiological Aspects Identification of the Aloe Vera Grown at Sukoharjo and Wonogiri District, Central Java. *Eksakta. Berkala Ilmiah Bidang MIPA*. Volume 22 No 02 2021. DOI: 10.24036/eksakta/vol22-iss2/238
- Haryanti, S. (2010). Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* Vol. XVIII, No. 2, Oktober 2010. URL: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/janafis/article/view/2600/2308>
- Lakitan. (2012). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : Rajawali Press
- Luomala, E.M., Laitinen, K., Sutinem, S, Kellomäki, S, Vapaavuori, E. (2005). Stomatal density, anatomy and nutrient concentrations of Scots pine needles are affected by elevated CO2 and temperature. *Plant, Cell and Environment*, 28,(6) 733–749. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2005.01319>.
- Madeline R. Murphy, C, Gregory J. Jordan, Timothy J. And Brodribb. (2012). Acclimation to humidity modifies the link between leaf size and the density of veins and stomata . *Plant, Cell and Environment* (2014) 37, 124–131. DOI: 10.1111/pce.12136
- Madeline R. Carins Murphy C, Gregory J. Jordan & Timothy J. Brodribb. (2014). Acclimation to humidity modifies the link between leaf size and the density of veins and stomata. *Plant, Cell and Environment* (2014) 37, 124–131. DOI: 10.1111/pce.12136
- Ningsih, CS dan Daningsih, E. (2022). Ketebalan Daun dan Laju Transpirasi Tanaman Hias Monokotil . *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Oktober 2022 Vol. 27 (4) 514–520 DOI: 10.18343/jipi.27.4.514
- Setiawan, A B., Budi, S.W, dan Wibowo C, (2015). Hubungan Kemampuan Transpirasi Dengan dimensi Tumbuh Bibit Tanaman *Acacia Decurrens* Terkolonisasi *Glomus etunicatum* DAN *Gigaspora margarita* *jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 06 No. 2, Agustus 2015, Hal 107-113 . URL: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jsilvik/i ssue/archive/2>
- Silaen S. (2021). Pengaruh Transpirasi Tumbuhan Dan Komponen Didalamnya. *Agroprimatech* Vol. 5 No. 1. DOI: <https://Doi.Org/10.34012/Agroprim atech.v5i1>
- Suyitno Al, Dyah Suryani , Ratnawati. (2003). *Tanggapan Stomata Dan Laju Transpirasi Daun Vaccinium Varingiaefolium (Bl.) Miq. Menurut Tingkat Perkembangan Daun Dan Jarak Terhadap Sumber Emisi Gas Belerang Kawah Sikidang Dataran Tinggi Dieng*. Yogyakarta (ID): Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo. (2013). Rhoeo discolor. *biodiversitywarriors*. URL:

- <https://biodiversitywarriors.kehati.or.id/artikel/rhoe-discolor/>
- Ufiyantama, P. (2015). Rhoe Discolor. URL: <https://www.scribd.com/doc/268140866/rhoe-discolor#>
- Vaz Monteiro M, Blanusa T, Verhoef A. (2016). Relative importance of transpiration rate and leaf morphological traits for the regulation of leaf temperature. *Australian Journal Botany*. 64(1): 32–44. DOI: <https://doi.org/10.1071/BT15198>
- Wang, Q., & Jin, J. (2015). Leaf transpiration of drought tolerant plant can be captured by hyperspectral reflectance using PLSR analysis. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 9(1), 3037. DOI: <https://doi.org/10.3832/ifor1634-008>