

Analisis Perbedaan Bentuk, Ukuran dan Jumlah Stomata Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsskal) dan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir)

Riri Nur Syiam¹, Lida Amalia², Diah Ika Putri³
Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Terapan dan
Sains, Institut Pendidikan Indonesia
Jl. Terusan Pahlawan No. 32 Tarogong Kidul 44151
Garut
Email:
¹ririnursyiam@gmail.com
²lidaamalia@institutpendidikan.ac.id

Abstrak

Bentuk stomata bervariasi dari segi bentuk dan kerapatan berdasarkan lingkungan tumbuhan itu sendiri. Bentuk stomata yang berbeda ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, habitat tanaman tersebut dan anatomi tanaman itu sendiri. Tujuan penelitian untuk mengetahui bentuk, ukuran dan jumlah stomata pada kangkung air dan kangkung darat. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan sampel kangkung air dan kangkung darat. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan sampling Insidental yaitu, penentuan sampel berdasarkan kebetulan. Data hasil penelitian diamati bentuk, ukuran panjang dan lebar serta dihitung jumlahnya pada tumbuhan kangkung air dan kangkung darat. Dari hasil penelitian, tumbuhan kangkung air memiliki jumlah stomata bagian atas lebih banyak daripada bagian bawah karena untuk meningkatkan laju fotosintesis. Sedangkan, pada kangkung darat jumlah stomata lebih banyak pada bagian bawah daun karena untuk meminimalisir terjadinya kehilangan air dan mengurangi penguapan. Serta memiliki ukuran yang berbeda-beda. Dengan demikian terdapat perbedaan ukuran dan jumlah stomata tumbuhan air dan tumbuhan darat.

Kata kunci: *Stomata, Kangkung Air, Kangkung Darat.*

Abstract

*The shape of the stomata varies in terms of shape and density based on the environment of the plant itself. The different shape of the stomata is influenced by environmental conditions, the habitat of the plant and the anatomy of the plant itself. The purpose of this study was to determine the shape, size and number of stomata in *Ipomoea aquatica* Forsskal and *Ipomoea reptans* Poir. This type of research is a descriptive study with *Ipomoea aquatica* Forsskal and *Ipomoea reptans* Poir samples. The sampling technique using incidental sampling that is, determination of samples based on chance. The research data observed the shape, length and width and counted the amount of *Ipomoea aquatica* Forsskal and *Ipomoea reptans* Poir plants. From the results of the study, *Ipomoea aquatica* Forsskal plants have the number of stomata at the top is more than the bottom, because it increases the rate of photosynthesis. Meanwhile, in *Ipomoea reptans* Poir the number of stomata is more at the bottom of the leaf due to minimizing the occurrence of water loss and reducing evaporation. And have different sizes. Thus there are differences in the size and number of stomata of aquatic plants and terrestrial plants.*

Keywords: *Stomata, Ipomoea aquatica Forsskal, Ipomoea reptans Poir.*

I. PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan salah satu bagian dari makhluk hidup. Tumbuhan sangat bervariasi dan beranekaragam dari tumbuhan tingkat rendah hingga tumbuhan tingkat tinggi. Habitat tumbuhan pun berbeda-beda ada yang hidup di air dan ada juga tumbuhan yang hidup di darat dengan memiliki masing-masing cara untuk dapat beradaptasi di lingkungannya.

Tumbuhan yang hidup di air merupakan bagian dari vegetasi penghuni bumi ini, yang media tumbuhnya adalah perairan. Penyebarannya meliputi perairan air tawar, payau sampai ke lautan dengan beraneka ragam jenis, bentuk, dan sifatnya. Jika memperhatikan sifat dan posisi hidupnya di perairan, tumbuhan air dapat dibedakan dalam 4 jenis, yaitu: tanaman air yang hidup pada bagian tepian perairan, tumbuhan air yang hidup pada bagian permukaan perairan, tumbuhan air yang hidup melayang di dalam perairan, dan tumbuhan air yang tumbuh pada dasar perairan.

Faktor-faktor yang memengaruhi tumbuhan air itu terutama ialah suhu, udara, dan konsentrasi serta komposisi garam-garam dalam air. Ciri struktural yang paling mencolok pada daun-daun tumbuhan air adalah penyusutan jaringan-jaringan penunjang dan pelindung, berkurangnya jumlah jaringan pembuluh, khususnya xylem, dan adanya ruangan udara (Maasawet, dkk. 2015).

Tumbuhan yang hidup di daerah daratan sering mendapatkan masalah dari segi ketersediaan air untuk kelangsungan hidupnya, hal ini dapat memengaruhi berbagai mekanisme seluler, biokimia, dan fisiologi tumbuhan dalam tubuhnya sendiri. Pada tingkat seluler kekeringan mengakibatkan kehilangan air protoplasmik sehingga konsentrasi ion meningkat,

menghambat fungsi-fungsi metabolik, dan meningkatkan kemungkinan terjadinya interaksi antar molekul yang dapat menyebabkan denaturasi protein dan fusi membran. Pengaruh negatif cekaman kekeringan terhadap tumbuhan ditentukan oleh tingkat cekaman dan fase pertumbuhan saat mengalami cekaman. Tumbuhan juga mengalami dehidrasi atau cekaman air tidak hanya karena kondisi kekeringan dan salinitas tinggi, tetapi juga karena suhu rendah (frost).

Tumbuhan menanggapi dan beradaptasi terhadap cekaman air untuk mempertahankan diri dari cekaman lingkungan tersebut. Cekaman air sering menyebabkan hambatan pertumbuhan, produksi, dan bahkan menyebabkan kematian. Agar tetap dapat hidup dalam kondisi kekurangan air, maka tanaman harus memiliki sistem pertahanan terhadap cekaman lingkungan tersebut (Widyasari, 2004).

Tumbuhan memiliki beberapa organ penting di antaranya adalah akar, batang, dan daun. Organ-organ pada tumbuhan sangat berpengaruh untuk kelangsungan hidupnya. Organ seperti daun merupakan tempat yang pokok untuk melangsungkan kehidupan pada tumbuhan. Daun pada umumnya berbentuk tipis melebar, berwarna hijau, duduk daun pada batang menghadap ke atas. Bentuk daun umumnya tipis, datar dan diperkuat oleh tulang daun dan memiliki permukaan luas untuk menerima cahaya.

Daun berfungsi untuk transportasi dan menangkap cahaya untuk fotosintesis, yaitu perubahan energi matahari menjadi energi kimia. Pertukaran gas ini terjadi melewati stomata. Stomata merupakan celah pada epidermis organ tumbuhan yang berwarna hijau, terutama terdapat pada helaian daun

permukaan sebelah bawah, yang dibatasi oleh dua sel penutup yang biasanya bentuknya berlainan dengan sel epidermis disekitarnya, misalnya berbentuk ginjal atau halter. Bentuk stomata bervariasi dari segi bentuk dan kerapatan berdasarkan lingkungan tumbuhan itu sendiri (Syarif, 2009).

Bentuk stomata yang berbeda ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, habitat tanaman tersebut dan anatomi tanaman itu sendiri. Tanaman dengan kondisi kekurangan air memiliki stomata dengan kerapatan rendah serta memiliki sel buliform berukuran besar dengan kerapatan relatif besar, sedangkan pada kondisi kelebihan air memiliki stomata dengan kerapatan tinggi. Stomata dapat mengecil pada keadaan lingkungan yang kurang memungkinkan untuk bertaham hidup (Lestari, 2005).

Stomata berfungsi untuk pengatur dari gerakan-gerakan pergantian senyawa dari dalam keluar atau sebaliknya dari luar, juga mengatur berlangsungnya penguapan, dalam pengertian mengatur agar tidak terjadi kekurangan air dalam tumbuhan. Pengaturan ini dilangsungkan melalui porus yang terletak di antara dua sel penutup. Gerakan-gerakan ini datang dari sel penutupnya yang mampu melakukan perubahan bentuk, karena memiliki dinding sel yang bersifat elastis. Perubahan bentuk dan gerakan pada sel-sel penutup ini terpengaruh oleh faktor-faktor dari luar, seperti pengaruh temperatur, tekanan air, dan zat-zat kimia (Sutrian, 2011).

Kangkung tergolong sayur yang sangat populer, karena banyak peminatnya. Kangkung merupakan tanaman yang tumbuh cepat yang memberikan hasil dalam waktu 14 – 25 hari setelah tanam. Kangkung yang dikenal dengan nama Latin *Ipomoea reptans* Poir terdiri dari 2 (dua) varietas, yaitu kangkung darat yang disebut kangkung cina

dan kangkung air yang tumbuh secara alami di sawah, rawa atau parit-parit. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik sepanjang tahun. Kangkung darat dapat tumbuh pada daerah yang beriklim panas dan beriklim dingin. Jumlah curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tanaman ini berkisar antara 500-5000 mm/tahun. Pada musim hujan tanaman kangkung pertumbuhannya sangat cepat dan subur, asalkan di sekelilingnya tidak tumbuh rumput liar. Dengan demikian, kangkung pada umumnya kuat menghadapi rumput liar, sehingga kangkung dapat tumbuh di padang rumput, kebun/ladang yang agak rimbun.

Tanaman kangkung membutuhkan lahan yang terbuka atau mendapat sinar matahari yang cukup. Di tempat yang terlindung (ternaungi) tanaman kangkung akan tumbuh memanjang (tinggi) tetapi kurus-kurus. Kangkung sangat kuat menghadapi panas terik dan kemarau yang panjang. Apabila ditanam di tempat yang agak terlindung, maka kualitas daun bagus dan lemas sehingga disukai konsumen. Suhu udara dipengaruhi oleh ketinggian tempat, setiap naik 100 m tinggi tempat, maka temperatur udara turun 1°C.

Kangkung darat menghendaki tanah yang subur, gembur banyak mengandung bahan organik dan tidak dipengaruhi keasaman tanah. Tanaman kangkung darat tidak menghendaki tanah yang tergenang, karena akar akan mudah membusuk. Sedangkan kangkung air membutuhkan tanah yang selalu tergenang air. Tanaman kangkung membutuhkan tanah datar bagi pertumbuhannya, sebab tanah yang memiliki kelerengan tinggi tidak dapat mempertahankan kandungan air secara baik. (Anonim, 2011)

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bentuk stomata kangkung air dan kangkung darat, untuk mengetahui

ukuran stomata kangkung air dan kangkung darat, untuk mengetahui jumlah stomata kangkung air dan kangkung darat.

II. METODE

a. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian Mei 2019 dan lokasi penelitian bertempat di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Terapan dan Sain Institut Pendidikan Indonesia

b. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mikroskop, Kamera, Laptop, Object glass, Gunting, *Tissue*, Air bersih, Kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsskal), Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir), Kutek dan Solatipe

c. Metode Pengambilan Data

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan sesuatu atau status fenomena, dimana hal ini penulis ingin mengetahui perbedaan stomata (bentuk, ukuran, dan jumlah) yang ada pada kangkung air dan kangkung darat.

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode komparatif atau metode perbandingan, yang membandingkan antara stomata tumbuhan air dengan stomata tumbuhan darat dalam segi bentuk dan ukuran, dengan masing-masing satu kali pengamatan dengan menggunakan mikroskop (Firdaus dkk., 2015). Penelitian ini juga menggunakan aplikasi imageJ sebagai media untuk

mengukur stomata tumbuhan yang dianalisis.

Cara perhitungan stomata pada penelitian ini menggunakan aplikasi imageJ. Mula-mula gambar stomata hasil dari penelitian di masukan ke dalam aplikasi atau di drag. Setelah gambar stomata muncul pada aplikasi, selanjutnya klik analyze, pada menu analyze klik tools selanjutnya ROI Manager. Kemudian, akan terdapat file ROI Manager yang nantinya berisi hasil pengukuran stomata. Untuk mendapatkan ukuran stomata dapat dilakukan dengan cara mengklik simbol penggaris pada aplikasi, selanjutnya dilakukan pengukuran dengan cara menarik stomata dari atas ke bawah untuk mengetahui ukuran panjang dan dari kanan ke kiri untuk mengukur lebar. Selanjutnya setelah didapat data, klik show all dan labels pada ROI Manager untuk mendapatkan hasil pengukuran dari data yang diperoleh.

Adapun perhitungan stomata dengan cara manual yaitu pengukuran porus stomata di lakukan dengan mikroskop Primor Star yang tersambung dengan komputer. Mula-mula preparat diletakkan pada meja benda, dicari bayangannya. Setelah gambar stomata muncul pada komputer menggunakan metode measurements selanjutnya ditarik garis lurus pada bagian panjang dan lebar porus stomata (Riska, 2015).

d. Analisis Data

Analisis pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif komparatif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Deskriptif dilakukan dengan menerangkan data-data fisik stomata yang ada pada tumbuhan air dan darat. Setelah data-

data tersebut terpenuhi maka data tersebut dibandingkan.

Data yang diambil dan diamati dalam penelitian ini meliputi:

- Ukuran dan jumlah stomata pada tumbuhan air dan darat dengan menggunakan aplikasi imageJ
- Bentuk stomata tumbuhan air dan tumbuhan darat dengan menggunakan kamera yang

dideskripsikan dalam bentuk gambar

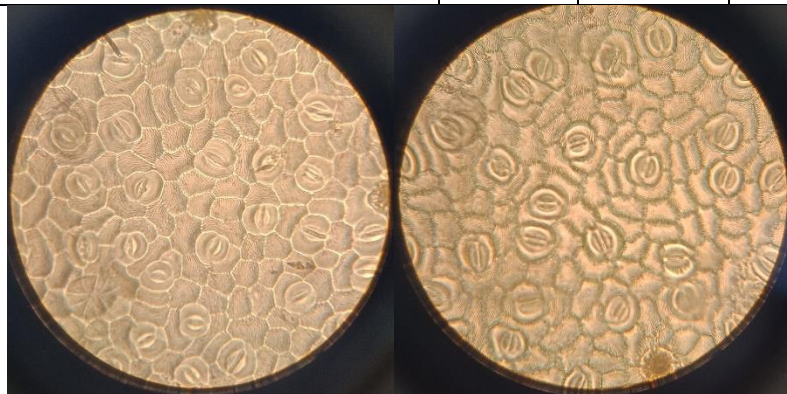
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Hasil pengamatan gambar dokumentasi dari stomata kangkung air dengan perbesaran yang digunakan adalah perbesaran 10x40.

Tabel 4.1. Ukuran, Bentuk, dan Jumlah Stomata Kangkung Air

No.	Nama Tumbuhan	Bentuk	Ukuran		Jumlah
			Panjang	Lebar	
1	Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsskal) Bagian Atas	Parasitik	0,038 mμ	0,043 mμ	25
2	Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatiac</i> Forsskal) Bagian Bawah	Parasitik	0,041 mμ	0,039 mμ	20



(a)

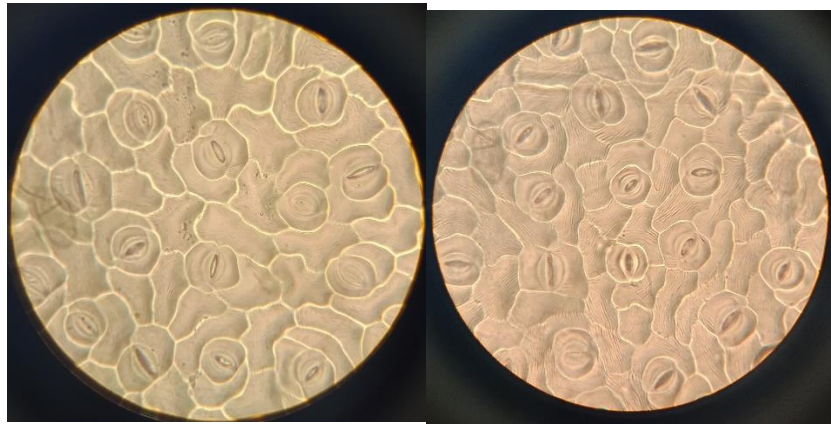
(b)

Gambar 4.1. Stomata kangkung air bagian atas (a) dan bagian bawah (b)

Hasil pengamatan gambar dokumentasi dari stomata kangkung darat dengan perbesaran yang digunakan adalah perbesaran 10x40.

Tabel 4.2. Ukuran, Bentuk, dan Jumlah Stomata Kangkung Darat

No.	Nama Tumbuhan	Bentuk	Ukuran		Jumlah
			Panjang	Lebar	
1	Kangkung Darat (<i>Ipomoea reptans</i> Poir) Bagian Atas	Parasitik	0,055 mμ	0,059 mμ	14
2	Kangkung Darat (<i>Ipomoea reptans</i> Poir) Bagian Bawah	Parasitik	0,052 mμ	0,060 mμ	15



(a)

(b)

Gambar 4.2. Stomata kangkung darat bagian atas (a) dan bagian bawah (b)

b. Pembahasan

Stomata pada tumbuhan merupakan derivat jaringan epidermis pada daun. Stomata berupa lubang-lubang yang masing-masing dibatasi oleh sel penutup, yaitu sel-sel epidermis yang telah mengalami perubahan bentuk dan fungsi. Perhatikan Gambar 4.1. Stomata berfungsi untuk pertukaran gas. Adapun bagian-bagian stomata sebagai berikut.

1. Sel Penutup (Guard Cell)

Sel penutup disebut juga sel penjaga. Sel penutup terdiri dari sepasang sel yang kelihatannya simetris dan umumnya berbentuk ginjal. Sel-sel penutup merupakan sel-sel aktif (hidup). Pada sel-sel penutup terdapat kloroplas.

2. Celah (Aperture = porus)

Di antara kedua sel penutup terdapat celah (porus) yang berupa lubang kecil. Sel penutup dapat mengatur menutup atau membukanya porus berdasarkan perubahan osmosisnya.

3. Sel Tetangga (Subsidiary Cell)

Sel tetangga merupakan sel-sel yang berdampingan atau yang berada di sekitar sel-sel penutup. Sel-sel tetangga dapat terdiri dari dua buah atau lebih yang secara khusus melangsungkan fungsinya secara berasosiasi dengan selsel penutup.

4. Ruang Udara Dalam (Substomata Chamber)

Ruang udara merupakan suatu ruang antarsel yang besar dan berfungsi ganda dalam fotosintesis, transpirasi, dan juga respirasi. Keadaan keempat bagian tersebut berbeda pada saat stomata terbuka dan tertutup.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan telah didapatkan stomata tumbuhan air yang telah diidentifikasi

bentuk, ukuran dan jumlahnya. Tumbuhan yang dianalisis yaitu kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsskal). Tumbuhan kangkung air memiliki bentuk stomata parasitik, mempunyai ukuran stomata daun bagian atas dengan panjang 0,038 μm dan daun bagian bawah mempunyai ukuran stomata dengan panjang 0,041 μm . Sedangkan, ukuran stomata daun bagian atas mempunyai lebar 0,043 μm dan daun bagian bawah mempunyai ukuran stomata dengan lebar 0,039 μm . Dengan memiliki jumlah stomata tumbuhan kangkung air daun bagian atas 25, sedangkan daun bagian bawah memiliki jumlah stomata 20. Pada tumbuhan kangkung air, jumlah stomata bagian atas lebih banyak daripada bagian bawah karena untuk meningkatkan laju transpirasi.

Berdasarkan hasil penelitian tentang bentuk, ukuran, dan jumlah stomata ini, tumbuhan yang hidup di air mempunyai ukuran yang berbeda serta jumlah yang berbeda-beda. Perbedaan yang terlihat antara ukuran dan jumlah stomata tumbuhan diakibatkan oleh pengaruh lingkungan seperti cahaya dan kelembaban. Stomata mempunyai fungsi pada tumbuhan sebagai tempat yang dilalui oleh gas CO_2 dan O_2 dan hal ini berkaitan dengan proses penguapan atau yang disebut dengan proses transpirasi.

Proses transpirasi dipengaruhi banyak faktor, baik faktor dalam maupun luar. Faktor dalam yang memengaruhi proses transpirasi menurut Lestari (2006) antara lain:

- a. Lebar tidaknya bukaan porus pada stomata akan memengaruhi sedikit banyaknya air yang keluar dari tubuh tumbuhan tersebut. Faktor yang memengaruhi membuka dan menutupnya stomata adalah tingkat cahaya dan kelembaban. Pada sebagian besar tumbuhan, cahaya menyebabkan stomata membuka. Pada tingkat

kelembaban, sel-sel pengawal kehilangan turgornya mengakibatkan menutupnya stomata.

- b. Jumlah dan ukuran stomata yang dipengaruhi oleh genotip dan lingkungan.
- c. Jumlah daun, makin luas daerah permukaan daun, makin banyak transpirasi.
- d. Penggulungan atau pelipatan daun apabila lingkungan kurang menguntungkan.

Tumbuhan yang hidup di daerah daratan sering mendapatkan masalah dari segi ketersediaan air untuk kelangsungan hidupnya, hal ini dapat memengaruhi berbagai mekanisme seluler, biokimia, dan fisiologi tanaman dalam tubuhnya sendiri.

Pada tingkat seluler kekeringan mengakibatkan kehilangan air protoplasmik sehingga konsentrasi ion meningkat, menghambat fungsi-fungsi metabolik, dan meningkatkan kemungkinan terjadinya interaksi antar molekul yang dapat menyebabkan denaturasi protein dan fusi membran. Pengaruh negatif cekaman kekeringan terhadap tanaman ditentukan oleh tingkat cekaman dan fase pertumbuhan tanaman saat mengalami cekaman. Tanaman juga mengalami dehidrasi atau cekaman air tidak hanya karena kondisi kekeringan dan salinitas tinggi, tetapi juga karena suhu rendah. Tumbuhan menanggapi dan beradaptasi terhadap cekaman air untuk mempertahankan diri dari cekaman lingkungan tersebut. Adaptasi yang terjadi pada tumbuhan yang hidup di daerah daratan yaitu dapat dilihat dari segi akar yang memanjang hal ini agar dapat menjangkau jauh air di dalam tanah. Tumbuhan darat memiliki lapisan lilin yang berfungsi untuk menghambat proses penguapan yang berlebihan serta memiliki ukuran stomata yang kecil bahkan mengecil

disaat mengalami cekaman kekeringan yang berfungsi agar tumbuhan tetap bertahan hidup (Widyasari dkk., 2004).

Cekaman air sering menyebabkan hambatan pertumbuhan, produksi, dan bahkan menyebabkan kematian. Agar tetap dapat hidup dalam kondisi kekurangan air, maka tanaman harus memiliki sistem pertahanan terhadap cekaman lingkungan tersebut.

Tumbuhan darat yang dianalisis yaitu kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). Tumbuhan kangkung darat memiliki bentuk stomata parasitik, mempunyai ukuran stomata daun bagian atas dengan panjang 0,055 μm dan daun bagian bawah mempunyai ukuran stomata dengan panjang 0,052 μm . Sedangkan, ukuran stomata daun bagian atas mempunyai lebar 0,059 μm dan daun bagian bawah mempunyai ukuran stomata dengan lebar 0,060 μm . Dengan memiliki jumlah stomata tumbuhan kangkung darat daun bagian atas 14, sedangkan daun bagian bawah memiliki jumlah stomata 15. Pada tumbuhan kangkung darat jumlah stomata lebih banyak pada bagian bawah daun karena untuk meminimalisir terjadinya kehilangan air dan mengurangi penguapan.

Stomata berperan penting sebagai alat untuk adaptasi tanaman terhadap cekaman kekeringan. Pada kondisi cekaman kekeringan maka stomata akan menutup sebagai upaya untuk menahan laju transpirasi. Senyawa yang banyak berperan dalam membuka dan menutupnya stomata adalah asam absisat (ABA). ABA merupakan senyawa yang berperan sebagai sinyal adanya cekaman kekeringan sehingga stomata segera menutup (Lestari, 2006).

III. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bentuk stomata pada kangkung air dan kangkung darat adalah parasitik.
2. Ukuran stomata pada kangkung air untuk daun bagian atas memiliki panjang 0,038 μm dengan lebar 0,043 μm . Sedangkan, kangkung air bagian bawah memiliki panjang 0,041 μm dengan lebar 0,039 μm sedangkan, pada kangkung darat bagian atas memiliki panjang 0,055 μm dan lebar 0,059 μm . Serta, kangkung darat bagian bawah memiliki panjang 0,052 μm dengan lebar 0,060 μm .
3. Jumlah stomata pada kangkung air bagian atas sebanyak 25 dan bagian bawah 20, sedangkan kangkung darat bagian atas sebanyak 14 dan bagian bawah 15.

a. Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan yaitu bahwa masih begitu banyak tumbuhan air dan tumbuhan darat belum terdeteksi ukuran, bentuk, dan jumlah stomata, maka dari itu disarankan dapat meneruskan kegiatan meneliti bentuk, ukuran dan jumlah tumbuhan air dan tumbuhan darat lainnya, terutama tumbuhan air dan tumbuhan darat yang memiliki jenis yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2011. *Budidaya Tanaman Sayuran Kangkung Ipomoea reptans*. <https://ktnakampar.wordpress.com/2011/10/22/budidaya-tanaman-sayuran-kangkung-ipomoea-reptans/>. Diakses Tanggal 14 Oktober 2019.
- Akbar, J. 2011. *Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kangkung (Ipomoea aquatica)*. <https://mukegile08.wordpress.com>. Diakses Tanggal 14 Maret 2019.
- Annisa. 2008. *Fotosintesis*. <https://annisanfushie.wordpress.com/2008/12/07/fotosintesis/>. Diakses Tanggal 14 Maret 2019.
- Agusta, A. dkk. 2017. *Berita Biologi Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. LIPI.
- Dasgupta, N., De.B., 2006, *Antioxidant activity of some leafy vegetables of India: a Comparative study*, Pharmacognosy Research Laboratory, Departement of Botany, Calcutta University, India.
- Dwijoseputro, D. 1978. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : PT Gramedia.
- Evert. 2006. *Jaringan Epidermis dan Derivatnya*. <https://alponsin.wordpress.com/2018/10/09/jaringan-epidermis-dan->

- derivatnya/. Diakses Tanggal 14 Maret 2019.
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan*. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Haryanti, S. 2010. *Jumlah dan distribusi stomata pada daun beberapa spesies tanaman dikotil dan monokotil*. Buletin Anatomi dan Fisiologi, 18 (2), pp. 21-28.
- Herkules, dkk. 2017. *Analisis Struktur Stomata Pada Daun Beberapa Tumbuhan Hidrofit Sebagai Materi Bahan Ajar Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan*. Medan: FMIPA Universitas Negeri Medan.
- Heyne, K. 1987. *Tanaman Berguna Indonesia*, vol. 3, terj. Badan Litbang Kehutanan, Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta, 1662-1663.
- Lestari, E.G. 2006. *Hubungan Antara Kerapatan Stomata Dengan Ketahanan Kekeringan Pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64*. Jurnal Biodiversitas. Volume 7 Nomor 1 Halaman 44-48.
- Maasawet, dkk. 2015. *Perbedaan Ukuran dan Bentuk Stomata Tumbuhan Air dan Tumbuhan Darat*. Samarinda: FKIP Universitas Mulawarman.
- Nir, M. 2010. *Kangkung (Ipomoea reptans)*. <https://nirhono.wordpress.com>. Diakses Tanggal 14 Maret 2019.
- Riska. 2015. *Jumlah dan ukuran stomata pada daun glodokan (polyalthia longifolia) di jalan tun abdul razak dan di area kampus uin alauddin makassar*. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar
- Pandey, B.P. 1982. *Palnt Anatomy*. S Chand and Company. New Delhi.
- Prased KN, Divakar S, Gyarahally S, Mallikarjuna AS, 2005, *In Vitro Cytotoxic Properties of Ipomoea aquatica Leaf*, Indian J. Pharmacol. 37(6): 397-398.
- Suchaida, dkk. 2014. *Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (Mangifera indica) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan*, Bandung: Program Studi Biologi FMIPA Universitas Pdjajaran.
- Sutrian, Y. 2011. *Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan: Tentang Sel dan Jaringan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syarif. 2009. *Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan*. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan.
- Usman. 2015. *Pengaruh Naungan Yang Berbeda Terhadap Jumlah Stomata dan Ukuan Porus Stomata Pada Daun Kangkung Air (Ipomoea aquatica Forsk)*. Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alaudin Makassar.
- Widyasari dkk., 2004. *Isolasi dan analisis gen yang responsif terhadap cekaman kekeringan pada tebu*. Berkas Penelitian

