Cokroaminoto Journal of Biological Science 4 (2) : 8-15
Agustus 2022, e-ISSN : 2723-1267, p-ISSN : 2723-6281

Karakteristik Struktur Anatomi Stomata Beberapa Spesies Tanaman Mangrove di Pantai Labombo Kota Palopo

Sunarti Cambaba[1*], Pauline Destinugrainy Kasi[1] dan Iin Asriani[1]
[1]Program Studi Biologi Universitas Cokroaminoto Palopo, Palopo, Sulawesi Selatan
[*]Email korespondensi: sunarti.cambaba85@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang menggambarkan karakteristik stomata dari beberapa spesies tanaman mangrove. Pembuatan preparat stomata menggunakan metode replika yang bertujuan untuk mengetahui tipe stomata, jumlah stomata, indeks stomata dan kerapatan stomata pada beberapa spesies tanaman mangrove di Pantai Labombo Kota Palopo. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sel dan jaringan Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Rhizhopora apiculata* dan *Rhizhopora mucronata* memiliki tipe stomata parasitik, Sedangkan *Sonneratia alba* memiliki tipe stomata anomositik. Spesies *Rhizhopora apiculata* memiliki rata-rata jumlah stomata terbuka sebanyak 30,66 dan tertutup sebanyak 0,66 dengan panjang celah stomata berkisar antara 2,01 µm - 8,6 µm dan lebar 1,66 µm – 4,33 µm, rata-rata indeks stomata sebesar 0,063. Pada spesies *Rhizhopora mucronata* rata-rata jumlah stomata terbuka sebanyak 25 dan tertutup sebanyak 5 dengan panjang celah stomata berkisar antara 9,33 µm – 18,5 µm dan lebar 4,02 µm – 10,9 µm, rata-rata indeks stomata sebesar 0,231. Pada spesies *Sonneratia alba* rata-rata jumlah stomata terbuka sebanyak 2 dan tertutup sebanyak 19 dengan panjang celah stomata berkisar antara 6,49 µm – 16,8 µm dan lebar 4,27 µm – 9,29 µm, rata-rata indeks stomata sebesar 0,050.

Kata kunci: *mangrove;* stomata; indeks stomata; kerapatan stomata

Abstract

This research is a quantitative descriptive study that describes the stomata characteristics of several species of mangrove plants. Preparation of stomata using the replica method which aims to determine the type of stomata, number of stomata, stomata index and stomatal density in several species of mangrove plants in Labombo Beach, Palopo City. This research was conducted at the Cell and Tissue Laboratory, Faculty of Science, Cokroaminoto University, Palopo. The results showed that *Rhizhopora apiculata* and *Rhizhopora mucronata* had parasitic stomata types, while *Sonneratia alba* had anomocytic stomata types. Species *Rhizhopora apiculata* has an average number of open stomata as much as 30.66 and closed as much as 0.66 with stomata gap length ranging from 2.01 m - 8.6 m and width 1.66 m – 4.33 m, the average stomata index of 0.063. In *Rhizhopora mucronata* the average number of open stomata is 25 and closed is 5 with stomata length ranging from 9.33 m – 18.5 m and width 4.02 m – 10.9 m, the average stomata index is 0.231 . In *Sonneratia alba* the average number of open stomata is 2 and closed is 19 with stomata gap length ranging from 6.49 m – 16.8 m and width 4.27 m – 9.29 m, the average stomata index is 0.050.

Keywords: mangroves; stomata; stomata index; stomata density

PENDAHULUAN

Hutan mangrove termasuk sumber daya alam tropis yang memiliki banyak manfaat, mulai dari segi ekologi, sosial dan ekonomi. Hutan mangrove memiliki habitat yang spesifik karena interaksi antar komponen penyusun ekosistem yang kompleks dan rumit membentuk suatu kesatuan yang utuh.

Faktor edafis sangat berpengaruh terhadap pembentukan ekosistem mangrove [1].

Mangrove merupakan tanaman pelindung daratan dari gelombang laut yang habitatnya dijumpai pada pertemuan antar muara sungai dan air laut yang dipengaruhi oleh pasang surut. Mangrove memperoleh air tawar dari sungai dan dikelilingi oleh air garam atau payau pada saat pasang [2].

Hutan mangrove merupakan ekosistem penyangga bagi kawasan pesisir yang tidak dapat dipisahkan dengan ekosistem lainnya seperti vegetasi hutan pantai dan terumbu karang. Apabila salah satunya hancur maka akan mengancam ekosistem yang lain. Hutan mangrove memiliki peranan sebagai pelindung daratan yang dekat dengan ekosistem mangrove. Hewan-hewan seperti ikan, udang, kepiting, dan organisme lainnya menjadikan kawasan mangrove sebagai tempat asuhan, bertelur, dan mencari makan. Ini menunjukkan bahwa biota laut sangat tergantung pada ekosistem mangrove [3]. Mangrove juga dikenal sebagai hutan pantai, hutan bakau atau hutan payau. Istilah mangrove digunakan untuk semua jenis tumbuhan yang tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai. Pada umumnya hutan mangrove didominasi oleh tanaman bakau yang merupakan tumbuhan dari genus Rhizophora [4].

Menurut Noor dkk [5] yang termasuk mangrove sejati meliputi : *Acanthaceae*, *Pteridaceae*, *Plumbaginaceae*, *Myrsinaceae*, *Loranthaceae*, *Avicenniaceae*, *Rhizophoraceae*, *Bombacaceae*, *Euphorbiaceae*, *Asclepiadaceae*, *Sterculiaceae*, *Combretaceae*, *Arecaceae*, *Myrtaceae*, *Lythraceae*, *Rubiaceae*, *Sonneratiaceae*, *Mileceae*. Sedangkan untuk mangrove tiruan meliputi : *Lecythidaceae*, *Guttiferae*, *Apocynaceae*, *Verbenaceae*, *Legumnoseae*, *Malvaceae*, *Convolvulaceae*, *Melastomataceae*.

Dari sekian banyak jenis mangrove di Indonesia, jenis mangrove yang banyak ditemukan antara lain adalah jenis api-api (*Avicennia* sp.), bakau (*Rhizophora* sp.), tancang (*Bruguiera* sp.), dan bogem atau pedada (*Sonneratia* sp.). Jenis-jenis mangrove tersebut adalah kelompok mangrove yang menangkap, menahan endapan dan menstabilkan tanah habitatnya [2].

Setiap tumbuhan mangrove memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda dalam merespon kondisi lingkungan seperti tanah, salinitas, curah hujan, temperatur dan pasang surut [6]. Adaptasi mangrove terhadap salinitas tinggi diantaranya adalah sel-sel khusus untuk menyimpan garam, memiliki daun yang kuat dan tebal banyak mengandung aur untuk mengatur keseimabangan garam. Daun juga memiliki struktur stomata yang khas untuk mengurangi penguapan [7].

Stomata berasal dari bahasa Yunani yaitu *Stoma* yang berarti lubang atau porus. Stomata adalah lubang-lubang kecil berbentuk lonjong yang dikelilingi oleh 2 sel epidermis khusus yang disebut sel penutup. Sel penutup mengatur pelebaran dan penyempitan celah stomata. Selain itu terdapat sel tetangga yang mengelilingi stomata yang memiliki bentuk yang sama atau berberda dengan sel epidermis lainnya. Sel

tetangga berperan dalam perubahan osmotik yang menyebabkan gerakan sel penutup dalam mengatur lebar celah [8].

Pembukaan stomata berkaitan dengan proses metabolisme tumbuhan yaitu transpirasi dan fotosintesis. Stomata berperan dalam difusi CO_2 pada proses Fotosintesis. Selain itu stomata juga berfungsui sebagai pintu keluarnya cairan dari sel dalam proses transpirasi ([9], [10], dan [11]). Transpirasi dipengaruhi oleh faktor luar dan dalam. Faktor luar misalnya kecepatan angin, cahaya, air, kelembapan udara, suhu dan tekanan udara. Faktor dalam misalnya tebal tipisnya daun, jumlah stomata/mm^2, kutikula, trikoma, bentuk dan lokasi stomata [12]. Stomata juga memiliki peranan penting sebagai salah satu alat untuk beradaptasi terhadap cekaman kekeringan dengan cara menutup untuk menahan laju transpirasi [13]. Menurut Rachmawati, 2006 [14], stomata berfungsi sebagai pintu gerbang pertukaran gas dan uap air antara tumbuhan dengan lingkungan sekitar.

Pembukaan stomata sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, antara lain intensitas cahaya, temperatur dan air. Faktor-faktor lingkungan tersebut mengalami perubahan harian (diurnal) seiring dengan bergantinya waktu pagi, siang dan sore hari [10], [11]. Berdasarkan banyaknya manfaat stomata bagi pertumbuhan tanaman, maka perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik struktur anatomi stomata beberapa spesies tanaman mangrove di pantai Labombo.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan Pada penelitian ini adalah sampel daun *Rhizhopora apiculata, Rhizhopora mucronata* dan *Sonneratia alba*, kuteks bening, isolasi bening, tissue, dan air aquades.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, pisau silet, gunting, mikroskop cahaya, Optilab, laptop, tempat penyimpan preparat, kamera digital, gelas benda, gelas penutup, plastik pembungkus, dan label.

Prosedur Kerja

Pengambilan Sampel dan Pembuatan Preparat Anatomi Stomata

Proses pengambilan sampel diawali dengan daun dipetik dan dimasukkan ke dalam plastik pembungkus untuk diamati. Replika stomata langsung dibuat di lokasi pengambilan sampel. Pembuatan replika stomata dimulai dengan membersihkan sampel daun dengan tissue, kemudian diolesi dengan cat kuku (kuteks bening) pada bagian permukaan bawah dan atas daun dan dibiarkan hingga mengering sekitar 5-10 menit. Selanjutnya olesan yang telah kering ditempeli isolasi bening dan diratakan. Isolasi dilepas perlahan dan ditempel pada kaca objek [15]. Preparat diamati dibawah mikroskop Optilab kemudian difoto. Setiap sampel difoto sebanyak 3 kali bidang pandang kemudian dihitung rata-ratanya. Stomata diamati pada perbesaran 40 x10.

Parameter yang diamati

Adapun parameter anatomi yang diamati adalah tipe stomata, jumlah stomata terbuka, jumlah stomata tertutup, total stomata, kerapatan stomata, kategori stomata pada permukaan bawah daun. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil masing-masing 3 helai daun untuk masing-masing spesies.

a. Kerapatan Stomata

Kerapatan stomata menurut Setiawati dkk, 2019 [16] dihitung degan rumus sebagai berikut:

Kerapatan stomata= jumlah stomata/Luas bidang pandang

Keterangan:

Luas bidang pandang perbesaran 400x $=1/4\pi.d^2$ (dimana π =3,14 dan d= 0,5)

$=1/4x3.14x(0,5)^2$

$=0,19625\ mm^2$

Menurut Juairiah, 2018 [17] Kategori kerapatan stomata diklasifikasikan sebagai berikut: kerapatan rendah (< 300/mm^2), kerapatan sedang (300-500/mm^2), dan kerapatan tinggi (> 500/mm^2) .

b. Jumlah stomata

Sedangkan jumlah stomata menurut Haryanti, 2010 [15], dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori yaitu: kategori sedikit: (1-50), cukup banyak (51-100), banyak (101-200), sangat banyak (201->300), tak terhingga (301->700).

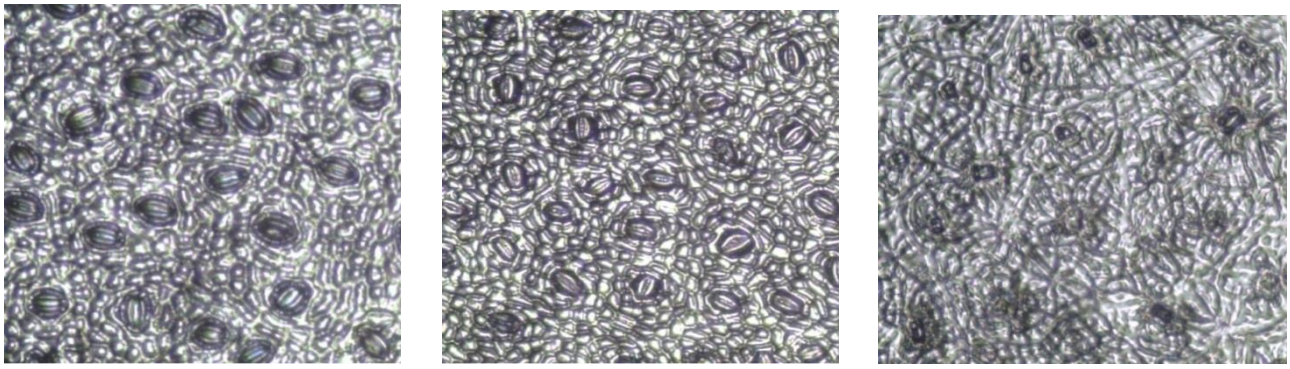
c. Indeks Stomata

Perhitungan indeks stomata (IS) dilakukan dengan menghitung jumlah seluruh stomata dan sel epidermis yang tampak pada pembesaran 10 x 40. Indeks stomata dihitung dengan rumus:

$$IS = \frac{jumlah\ stomata}{jumlah\ sel\ epidermis + jumlah\ stomata}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil penelitian seperti pada Gambar 1 (A-C). Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa tipe stomata daun *Rhizhopora apiculata* dan daun *Rhizopora mucronata* menunjukkan tipe Parasitik, sedangkan daun *Sonneratia alba* menunjukkan tipe daun anomositik. Menurut Hadi dkk [18], pada penampang melintang daun *Rhizhopora apiculata* terdiri atas jaringan epidermis atas dan bawah, jaringan mesofil yang terdiri atas spons dan palisade, berkas pengangkut xylem dan floem. Pada bagian epidermis terdapat stomata dengan tipe stomata parasitik dimana terdiri atas dua sel tetangga yang segaris dengan celah stomata.



A **B** **C**

Gambar 1. (A.) Stomata daun *Rhizhopora apiculata* tipe Parasitik, (B) Stomata daun *Rhizhopora mucronata* tipe Parasitik, (C) Stomata daun *Sonneratia alba* tipe anomositik

Tabel 1. Ukuran dan jumlah stomata serta kerapatan dan indeks stomata beberapa spesies mangrove

Nama Spesies	Rata-rata Stomata Terbuka	Rata-Rata Stomata tertutup	Total rata-rata Stomata	Kerapatan Stomata (mm^2)	Indeks Stomata	Lebar celah Stomata (µm)	Panjang celah stomata (µm)
Rhizopora apiculata	30,66	0,66	31,33	159,64	0,063	1,66-4,33	2,01-8,6
Rhyzopora mucronata	25,00	5,00	30,00	152,87	0,231	4,02-10,9	8,84-18,5
Sonneratia alba	19,00	2,00	21,00	107,01	0,05	4,27-9,29	6,49-18,8

Hasil penelitian yang diperlihatkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah stomata pada spesies *Rhizopora apiculata* yaitu sebanyak 31,33 dengan kerapatan Stomata 159,64 dan indeks stomata sebesar 0,063. *Rhyzopora mucronata* memiliki jumlah stomata sebesar 30 dengan kerapatan stomata 152,87 dan indeks stomata 0,231. Jumlah stomata yang paling sedikit ditemukan pada spesies *Sonneratia alba* yaitu 21 stomata dengan kerapatan 107,01 dan indeks stomata 0,05. Menurut Haryanti [15] kondisi stomata dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya cahaya yang diserap oleh kloroplas, turgor sel penutup, suhu yang meningkat dan energi yang dapat melenturkan porus stomata. Sedangkan kerapatan stomata yang ditemukan pada ketiga spesies tersebut berada pada kategori kerapatan rendah karena hanya berkisar pada angka 10,7,01-159,64. Menurut Juairiah, 2018 [17] Kategori kerapatan stomata diklasifikasikan sebagai berikut, kerapatan rendah (< 300/mm^2), kerapatan sedang (300-500/mm^2), dan kerapatan tinggi (> 500/mm^2) .

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata stomata terbuka yang paling banyak ditemukan pada spesies *Rhizopora apiculata* sebanyak 30,66 kemudian *Rhyzopora mucronata* sebanyak 25 dan yang paling sedikit ditemukan pada spesies *Sonneratia alba* yaitu hanya 2 stomata terbuka, sebaliknya rata-rata stomata tertutup paling banyak ditemukan pada spesies *Sonneratia alba*

yaitu 19 stomata, kemudian *Rhyzopora mucronata* sebanyak 5 stomata dan yang paling sedikit pada spesies *Rhyzopora apiculata* yaitu rata-rata 0,66 stomata. Pengambilan dan pengamatan sampel stomata tanaman mangrove dilakukan pada pagi hari sehingga intensitas cahaya matahari masih rendah mengakibatkan jumlah stomata yang terbuka lebih besar dibandingkan jumlah stomata yang tertutup. Hal ini sejalan dengan penelitian Cambaba dkk [19] bahwa rata-rata jumlah stomata daun pucuk merah yang terbuka paling banyak pada pagi hari yaitu pukul 08.00 wita sebanyak 73,67 stomata dan paling sedikit pada siang hari pukul 12.00 yaitu rata-rata hanya 5, 33. Faktor lingkungan sangat mempengaruhi pembukaan stomata, seperti intensitas cahaya, air, dan temperature dan mengalami perubahan harian seiring pergantian pagi, siang dan sore hari [10] [11]. Stomata diapit oleh sepasang sel penjaga yang berfungsi mengontrol diameter stomata dengan cara menyempitkan atau melebarkan celah stomata [20]. Lebar celah stomata menunjukkan terjadinya peningkatan laju transpirasi dan penutupan stomata untuk mencegah kehilangan air yang berlebihan pada saat kondisi air kurang, dan juga membatasi penyerapan CO^2 untuk proses fotosintesis [21].

Taluta *et al* [21] menuturkan bahwa derajat pembukaan dan penutupan stomata berpengaruh terhadap pengaturan aktivitas fotosintesis. Besarnya pembukaan porus stomata menunjukkan bahwa terjadi peningkatan laju transpirasi. Proses transpirasi dapat terjadi melalui kutikula, stomata dan lentisel, namun sebagian besar transpirasi terjadi melalui stomata. Stomata yang terbuka lebar akan meningkatkan konduktivitasnya sehingga transpirasi terjadi lebih cepat [12].

Panjang dan lebar celah stomata masing-masing spesies juga bervariasi. Spesies *Rhyzopora apiculata* memiliki lebar celah stomata yang berkisar antara 1,66-4,33 µm dengan panjang berkisar antara 2,01-8,6 µm. Spesies *Rhyzopora mucronata* memiliki lebar celah stomata yang berkisar antara 4,02-10,9 dengan panjang berkisar antara 8,84-18,5 µm. Sedangkan spesies *Sonneratia alba* memiliki lebar celah stomata yang berkisar antara 4,27-9,29 µm dengan panjang berkisar antara 6,49-18,8 µm. Ketika angin bertiup sepoi-sepoi terkadang stomata menutup sebagian, karena CO_2 lebih banyak ditransfer ke dekat stomata sehingga difusi ke dalam daun meningkat [9].

Menurut Haryanti [15] lebar porus Stomata pada naungan yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, hal tersebut dipengaruhi oleh adanya cahaya yang diserap kloroplas yang mengadakan fotosintesis, turgor sel penutup, suhu yang makin naik, dan energi yang dapat melenturkan dinding porus bagian tengah dari stomata permukaan atas daun. Adanya pelebaran porus stomata sangat erat kaitannya dengan transpirasi tumbuhan dalam beradaptasi terhadap lingkungannya. Pada daerah panas, stomata mengurangi lebarnya guna mengurangi penguapan air, sebaliknya pada daerah teduh stomata lebih membuka.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa *Rhizhopora apiculata* dan *Rhizhopora mucronata* memiliki tipe stomata parasitik, Sedangkan *Sonneratia alba* memiliki tipe stomata anomositik. Spesies *Rhizhopora apiculata* memiliki rata-rata jumlah stomata terbuka sebanyak 30,66 tertutup sebanyak 0,66 dengan panjang celah stomata berkisar antara 2,01 µm - 8,6 µm dan lebar 1,66 µm – 4,33 µm, rata-rata indeks stomata sebesar 0,063. Pada spesies *Rhizhopora mucronata* rata-rata jumlah stomata terbuka sebanyak 25 dan tertutup sebanyak 5 dengan ukuran panjang celah stomata berkisar antara 9,33 µm – 18,5 µm dan lebar 4,02 µm – 10,9 µm, rata-rata indeks stomata sebesar 0,231. Pada spesies *Sonneratia alba* rata-rata jumlah stomata terbuka sebanyak 2 dan tertutup sebanyak 19 dengan ukuran panjang celah stomata berkisar antara 6,49 µm – 16,8 µm dan lebar 4,27 µm – 9,29 µm, rata-rata indeks stomata sebesar 0,050. Hal ini menunjukkan bahwa setiap spesies tanaman mangrove memiliki perbedaan struktur anatomi pada stomata.

DAFTAR REFERENSI

[1] Indriyanto. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara, Jakarta. 2012

[2] Irwanto. *Keanekaragaman Fauna Pada Habitat Mangrove*. Yogyakarta. 2006

[3] E. R. Poedjirahajoe, Widyorini dan N.P.D. Mahayani. Kajian Ekosistem Mangrove untuk Estimasi Kandungan Tanin di Kawasan Rehabilitasi Pantai Utara Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol. (2) : 1-11., 2011

[4] N. Harahap, N. Penilaian *Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya Dalam Perencanaan Wilayah Pesisir*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010

[5] Y. R. Noor, M. Khazali, dan I N.N. Suryadiputra. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: PHKA/WI-IP. 2006.

[6] H. Sulistiyowati. Biodiverstas Mangrove di Cagar Alam Pulau Sempu. Jurnal Saintek. Vol 8(1):59-64, 2009

[7] S. Samiyarsih, S. T., Barata, dan Juwarno. Karakter Anatomi Daun Tumbuhan Mangrove Akibat Pencemaran di Hutan Mangrove Kabupaten Cilacap. *Biosfera* Vol 33 (1): 31-36, 2016.

[8] N. A. Ingeswari, , E. Susetyorini, dan R. Latifa. Karakteristik Stomata Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Will.) Prosiding Seminar Nasional II. Kerjasama Prodi Pendidikan Biologi FKIP dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang). Halaman 889-896. 2016.

[9] F. B. Salisbury dan C.W. Ross. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 1. Bandung. Penerbit ITB., 1995

[10] L. Taiz dan E. Zeiger. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. Publichers. 2002

[11] W. G. Hopkins. Introduction to Plant Physiology. New York: John Wiley dan Sons.Inc. 2004

[12] F. Izza dan A. N. Laily. 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 SP004-027. Halaman 177-180. 2015.

[13] E. G. Lestari. Hubungan antara kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon padi Gajhmungkur, Towuti, dan IR 64. Biodiversitas Vol 7 (1): 44-48. 2011

[14] Rachmawati. Uji pencemaran Udara oleh Partikulat Debu di Sekitar terminal Lebak Bulus Berdasarkan Bioindikator Stomata pada tanaman Glodogan (*Polyalthia longifolia*). Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. 2006.

[15] S. Haryanti. Jumlah Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XVIII (2): 21-28. 2010

[16] T. Setiawati dan I.F. Syamsi. Karakteristik Stomata Berdasarkan Estimasi Waktu dan Perbedaan Intensitas Cahaya pada Daun *Hibiscus tiliaceus* Linn. di Pangandaran Jawa Barat. Jurnal Pro-life Vol.6 (2): 148-159. 2019

[17] L. Juairiah. Studi karakteristik Stomata Beberapa Jenis Tanaman Revegetasi di lahan Pascapenambangan Timah di Bangka. Jurnal Widyariset Vol. 7(2): 213-218. 2014

[18] A.M. Hadi, M. H. Irawati dan Suhadi. Karakteristik Morfo-Anatomi Struktur Vegetatif Spesies *Rhizopora apiculata* (Rhizoporaceae). Jurnal Pendidikan. Vol. 1 (9): 1688-1692. 2016

[19] S. Cambaba dan P.D Kasi. Karakteristik Stomata daun Pucuk Merah (*Syzygium oleana*) Berdasarkan Waktu Pengambilan Sampel yang Berbeda.*Cokroaminoto journal of Biologi Science* 4 (1): 19-25. 2002

[20] N. A. Campbell, J.B. Reece and L.G Mitchell. *Biologi*. Erlangga Jakarta. 2003

[21] H. Taluta, L. Henny dan R. Marhaenus. Pengukuran Panjang dan Lebar Pori Stomata daun beberapa Varietas Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hipogaea* L.) Jurnal Mipa Unsrat Online. Vol. 6 (2): 1-5. 2017