

JUMLAH DAN DISTRIBUSI STOMATA PADA TANAMAN PENGHIJAUAN DI KOTA TERNATE

Nurmaya Papuangan¹⁾, Nurhasanah¹⁾, Mudmainah Djurumudi²⁾

¹⁾FKIP Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Khairun
Jl. Bandara Babullah, Kampus 1 Akehuda, Ternate (0921-3121314). E-mail:
myapada_29@yahoo.co.id, HP: 081386499780.

²⁾ Alumni prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Khairun

ABSTRACT

Plant can absorb pollutant. Part of plant which absorb the pollutant were leaf. Plant can use as pollutant indicator such plant which growth beside street. The purpose of this study were to determine the number and distribution of stomata of plants which growth beside street at Ternate City. This research was a descriptive study. The data were collected by counting the number of stomata and its distribution by using replica and whole mount method. Such plants were used in this study were *Ficus benjamina* L., *Callophyllum inophyllum* L., *Acacia crassicarpa*, *Samanea saman* and *Arecaceae*.

The result of this study showed a variety of stomatal number and its distribution within five species plants. Stomatal number on *A. crassicarpa* categorized into uncounting both of upper adaxial and lower abaxial, *F. benjamina* L. had stomatal number very high at abaxial side than adaxial side, *C. inophyllum* L. had stomatal number on adaxial side higher than abaxial side in *S. saman*, its stomatal number on adaxial side categorized uncounting whereas abaxial side were low. The stomatal number of *Arecaceae* were categorized moderate on abaxial side whereas adaxial side were low. Stomatal distribution on *F. benjamina* L., *C. inophyllum* L., *A. crassicarpa*, *S. saman* were random whereas *Arecaceae* were aligned.

Keywords : distribution, number, stomata, Ternate city

Tanaman dapat menyerap polutan. Bagian tanaman yang berfungsi sebagai penyerap polutan terutama adalah bagian tajuk tanaman, terutama daunnya. Proses pengurangan polutan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu diserap (*absorp*) atau dijerap (*adsorp*). Diserap artinya masuk ke struktur daun melalui stomata, sedangkan dijerap artinya hanya menempel di permukaan daun dan memungkinkan terlepas dan menjadi polutan kembali (Direktorat Jenderal Hortikultura Direktorat Budidaya dan Pascapanen Florikultura, 2012).

Daun merupakan organ pokok pada tubuh tumbuhan. Pada umumnya berbentuk pipih bilateral, berwarna hijau, dan merupakan tempat utama terjadinya fotosintesis. Berkaitan dengan itu, daun

memiliki struktur mulut daun yang berguna untuk pertukaran gas O₂, CO₂, dan uap air dari daun ke alam sekitar dan sebaliknya (Sumardi, 2010).

Distribusi stomata sangat berhubungan dengan kecepatan dan intensitas transpirasi pada daun, yaitu misalnya letak satu sama lain dengan jarak tertentu. Dalam batas tertentu, maka makin banyak porinya makin cepat penguapan. Jika lubang-lubang itu terlalu berdekatan, maka penguapan dari lubang yang satu akan menghambat penguapan lubang dekatnya (Hariyanti, 2010).

Iwan (2011) dalam Santoso (2013), karakter umum tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi menyerap polutan indoor maupun outdoor, secara

umum serupa. Tanaman memiliki tajuk rimbun, tidak gugur daun, tanamannya tinggi. Karakter khusus tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi mengurangi polutan partikel memiliki ciri daun, memiliki bulu halus, permukaan daun kasar, daun bersisik, tepi daun bergerigi, daun jarum, daun yang permukaannya bersifat lengket, ini efektif untuk menyerap polutan. Penelitian ini dilakukan untuk melihat jumlah dan distribusi stomata pada tanaman penghijauan di Kota Ternate.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Pendidikan MIPA Universitas Khairun, dan dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2013. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mikroskop binokuler, gunting, kaca objek, kaca penutup, cawan petri, kamera digital, dan kertas label. Bahan dalam penelitian ini adalah KOH 20%, Alkohol 70%, Gliserin, safranin 1% daun palem, beringin, nyamplung, trambesi dan akasia, kutek dan air ledeng/aqua.

Prosedur Kerja

Prosedur pengamatan stomata menggunakan prosedur dengan metode replika, menurut Haryanti (2010) yang telah dimodifikasi. Permukaan atas dan bawah daun dibersihkan ditiup atau dengan menggunakan tisu untuk menghilangkan debu dan kotoran. Potong daun dengan ukuran 1x1cm kemudian olesi dengan kutek dan biarkan selama 10 menit, sampai kering. Rekatkan olesan yang sudah kering pada perekat kemudian diratakan. Daun tersebut kemudian dikerik hingga terlihat epidermisnya. Tempeli potongan daun tersebut pada kaca preparat, diratakan dan diberi label dengan keterangan jenis tanaman. Pengamatan jumlah stomata perbidang pandang menggunakan mikroskop pada pembesaran 400X.

Teknik Pengumpulan Data

Cara penghitungan stomata dengan pembagian bidang pandang dalam beberapa

sektor kemudian dikalikan jumlahnya (dikotil), sedang untuk stomata monokotil dihitung dalam satu deret (dari atas ke bawah) kemudian dikalikan jumlah deretnya. Jumlah yang diperoleh merupakan angka \pm .

Data yang diperoleh lalu dikelompokkan/klasifikasikan dalam kategori : sedikit (1 - 50), cukup banyak (51-100), banyak (101-200), sangat banyak (201- >300), dan tak terhingga (301->700). Data distribusi stomata dapat dilihat dengan distribusi sejajar dan distribusi tersebar (Haryanti, 2010).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan jumlah stomata pada kelima jenis tanaman penghijauan memiliki jumlah yang variatif. Pengamatan terhadap bentuk, jumlah, dan distribusi stomata dilakukan dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran 400 kali, pada daun tanaman beringin, capilong, palem, akasia dan enteris, dapat dilihat pada tabel jumlah dan distribusi stomata pada tanaman penghijauan Kota Ternate.

Berdasarkan Tabel 1., tanaman beringin jumlah stomata (Adaxial) 50 dengan kategori sedikit, (Abaxial) 107 dengan kategori sangat banyak, tipe stomata parasitik dan distribusi stomata tersebar. Capilong jumlah stomata (Adaxial) 115 dengan kategori banyak, (Abaxial) 207 dengan kategori sangat banyak tipe stomata parasitik dan distribusi stomata tersebar. Palembang jumlah stomata (Adaxial) 0 dengan kategori sedikit, (Abaxial) 62 dengan kategori cukup banyak tipe stomata mesoperigen, dan distribusi stomata sejajar. Akasia jumlah stomata (Adaxial) 370 kategori dengan tak terhingga, (Abaxial) 450 dengan kategori tak terhingga tipe stomata diastik dan distribusi stomata tersebar. Enteris jumlah stomata (Adaxial) 14 dengan kategori sedikit (Abaxial) 574 dengan kategori tak terhingga, tipe stomata anomositik dan distribusi stomata tersebar.

Tabel 1. Jumlah dan distribusi stomata pada tanaman penghijauan di Kota Ternate

No	Nama tumbuhan	Bagian Daun	Jumlah stomata	Kategori	Tipe stomata	Distribusi Stomata
1.	Beringin	Adaxial	50	Sedikit	Parasitik	Tersebar
		Abaxial	107	Sangat banyak	Parasitik	Tersebar
2.	Capilong	Adaxial	115	Banyak	Parasitik	Tersebar
		Abaxial	207	Sangat banyak	Parasitik	Tersebar
3.	Palem	Adaxial	0	Sedikit	Mesoperigen	Sejajar
		Abaxial	62	Cukup banyak	Mesoperigen	Sejajar
4.	Akasia	Adaxial	370	Tak terhingga	Diastik	Tersebar
		Abaxial	450	Tak terhingga	Diastik	Tersebar
5.	Enteris	Adaxial	14	Sedikit	Anomositik	Tersebar
		Abaxial	574	Tak terhingga	Anomositik	Tersebar

(Sumber : Data hasil penelitian, 2014)

Stoma (jamak: stomata) adalah lubang atau celah yang terdapat pada epidermis organ tumbuhan yang berwarna hijau yang dibatasi oleh sel khusus yang disebut sel penutup. Sel penutup dikelilingi oleh sel-sel yang bentuknya sama atau berbeda dengan sel-sel epidermis lainnya dan disebut sel tetangga. Sel tetangga berperan dalam perubahan osmotik yang menyebabkan gerakan sel penutup yang mengatur lebar celah (Sumardi, dkk. 2010).

Berdasarkan hasil penelitian pada kelima jenis tanaman penghijauan ini, semua memiliki jumlah stomata pada bagian adaxial (atas) lebih sedikit dibandingkan pada bagian abaxial (bawah). Jumlah stomata bagian abaksial (bawah) lebih banyak dibanding dengan bagian adaksial (atas). Pada bagian adaksial (atas), terdapat lapisan kutikula yang tebal dan menutupi stomata sehingga menghalangi terjadinya proses transpirasi. Hal ini mengakibatkan kerapatan stomata pada bagian abaksial lebih besar dari kerapatan stomata pada bagian adaksial (Muhuria, 2007 dalam Suyitno, 2012).

Transpirasi dipengaruhi banyak faktor, baik faktor dalam maupun luar. Faktor dalam antara lain besar kecilnya daun, tebal tipisnya daun, berlapis lilin atau tidaknya permukaan daun, banyak sedikitnya bulu pada permukaan daun, banyak sedikitnya stomata, bentuk dan letak

stomata. Sedangkan faktor luar antara lain kelembapan, suhu, cahaya, angin, dan kandungan air. Lebih lanjut dikatakan semakin banyak jumlah daun maka semakin banyak jumlah stomata, sehingga semakin besar transpirasinya (Gardner,1991 dalam Suyitno, 2012). Luas daun pada tumbuhan berpengaruh terhadap laju transpirasi. Hal ini karena daun yang luas memiliki jumlah stomata yang banyak, sehingga mengakibatkan tingginya laju transpirasi (Loveless 1991, dalam Suyitno, 2012).

Banyak dan sedikitnya stomata dilihat dari kategori/klasifikasi jumlah stomata, berdasarkan kategori jumlah stomata daun akasia pada bagian adaxial maupun abaxial memiliki jumlah stomata dengan kategori tak terhingga, enteris pada bagian abaxial memiliki jumlah stomata dengan kategori tak terhingga yaitu 574, sedangkan pada bagian adaxial enteris, palem dan beringin memiliki kategori sedikit, pada bagian abaxial capilong memiliki kategori sangat banyak, palem memiliki kategori cukup banyak dan beringin memiliki kategori banyak (Muharia, 2007 dalam Suyitno, 2012). Hal ini dikarenakan pada bagian abaksial (bawah) tidak terkena cahaya matahari secara langsung sehingga tidak banyak stomata yang rusak akibat penyinaran yang terlalu kuat. Selain itu,

pada bagian abaksial (bawah), lapisan kutikula yang melapisi epidermis lebih tipis atau bahkan tidak dilapisi oleh kutikula, sehingga tidak ada atau hanya sedikit penghalang untuk berlangsungnya proses transpirasi melalui stomata. Pada bagian adaksial (atas), sinar matahari akan langsung mengenai lapisan permukaan daun dan akan merusak stomata jika penyinaran terlalu kuat.

Bentuk stomata pada tanaman beringin dan capilong parasitik, palem memiliki bentuk stomata mesoperigen sedangkan akasia memiliki tipe stomata diastik dan enteris memiliki tipe stomata anomositik. Dari kelima jenis tanaman hanya satu jenis tanaman yang memiliki distribusi stomata sejajar yaitu tanaman palem sedangkan keempat lainnya memiliki distribusi stomata tersebar. Bentuk dan posisi stomata pada daun beragam bergantung spesies tumbuhannya. Rongga udara yang relatif luas yang berada di bawah posisi stomata di dalam daun disebut sebagai rongga substomatal (Lakitan, 2012).

Stomata terletak pada sisi atas dan bawah daun, atau hanya terletak pada permukaan bawah saja. Daun dengan pertulangan menyirip seperti pada tumbuhan dikotil, stomatanya tersebar, sedangkan daun monokotil dengan pertulangan sejajar, seperti pada *Graminae*, stomatanya tersusun berderet sejajar (Mulyani 2006). Distribusi stomata sangat berhubungan dengan kecepatan dan intensitas transpirasi pada daun, yaitu misalnya letak satu sama lain dengan jarak tertentu. Dalam batas tertentu, maka makin banyak porinya makin cepat penguapan. Jika lubang-lubang itu terlalu berdekatan, maka penguapan dari lubang yang satu akan menghambat penguapan lubang dekatnya (Dwijoseputro, 1978 dalam Haryanti, 2010).

Kemampuan tanaman dalam menyerap polutan yang terdapat di udara tergantung dari morfologi tanaman tersebut,

jenis tanaman yang mempunyai stomata pada kedua sisi daun diduga relatif lebih potensial dalam menyerap gas-gas di sekitarnya termasuk bahan pencemar yang terdapat di udara (Hidayati, 2009).

Banyaknya jumlah daun maka makin banyak jumlah stomata sehingga makin besar transpirasinya, transpirasi dapat diartikan sebagai proses kehilangan air dalam bentuk uap air dalam bentuk uap dari jaringan tumbuhan melalui stomata, banyaknya jumlah stomata maka tanaman mampu menyerap CO₂ dan menghasilkan O₂. Distribusi stomata sangat berhubungan dengan kecepatan dan intensitas transpirasi pada daun, yaitu misalnya letak satu sama lain dengan jarak tertentu dalam batas tertentu, maka makin banyak porinya makin cepat penguapan. Jika lubang-lubang itu terlalu berdekatan, maka penguapan dari lubang yang satu akan menghambat penguapan lubang dekatnya (Haryanti, 2010). Peningkatan jumlah stomata sangat membantu dalam hal penyerapan CO₂ untuk fotosintesis (Azmat *et al.* 2009 dalam Andini 2011).

Tanaman akasia memiliki ketinggian yang bervariasi ada yang mencapai 10-20 meter dan 100-200 meter dpl, tanaman ini mampu beradaptasi dengan baik, daunnya bertekstur halus warnanya hijau. Beringin memiliki peran penyerap CO₂, penghasil O₂ dan pelestari air tanah, ketinggian tanaman 20-25 meter permukaan daun licin. Palem memiliki ketinggian bervariasi dan ada yang mencapai 100 meter, batang lurus bentuk tajuk dari batang kokoh tidak bercabang. Capilong tinggi pohon mencapai 30 meter, daun besar, keras dan licin, tumbuh pada tanah dekat pantai sampai pada tanah kering berbukit sampai ketinggian 800 meter dpl. Enteris merupakan tumbuhan berpohon besar, tinggi mencapai 25 meter, tajuk yang sangat lebar, tajuknya mempunyai kemampuan menyerap air tanah yang

kuat. Berdasarkan kondisi morfologi dari masing-masing tanaman penghijauan tersebut dikatakan bahwa tanaman beringin, enteris, akasia dan capilong merupakan tanaman yang mampu dapat mendinginkan tanaman yang terus menerus berada di bawah sinar matahari. Tumbuhan tidak mudah mereduksi CO₂ sehingga kadarnya di udara dapat berkurang (Trubus, 2009 dalam Santoso, 2013).

Banyaknya jumlah stomata mempengaruhi besarnya transpirasi akan tetapi baik untuk tanaman penghijauan. Pada tanaman, transpirasi itu pada hakekatnya suatu penguapan air yang baru yang membawa garam-garam mineral dari dalam tanah. Transpirasi juga bermanfaat di dalam hubungan penggunaan sinar (panas) matahari. Kenaikan temperatur yang membahayakan dapat dicegah karena sebagian dari sinar matahari yang memancar itu digunakan untuk penguapan air (Dwijoseputro, 1980 dalam Imiliyana, 2012).

Proses transpirasi ini selain mengakibatkan penarikan air melawan gaya gravitasi bumi, juga panas matahari karena melalui proses transpirasi, terjadi penguapan air dan penguapan akan membantu menurunkan suhu tanaman. Selain itu, melalui proses transpirasi, tanaman juga akan terus mendapatkan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis agar keberlangsungan hidup tanaman dapat terus terjamin (Imiliyana, 2012).

KESIMPULAN

Jumlah stomata pada tanaman akasia baik bagian adaxial maupun abaxial memiliki kategori tak terhingga, pada bagian abaxial beringin memiliki jumlah stomata dengan kategori banyak, capilong memiliki jumlah stomata dengan kategori sangat banyak, enteris memiliki jumlah stomata dengan kategori tak terhingga, sedangkan pada bagian adaxial enteris, beringin dan palem memiliki kategori sedikit dan capilong memiliki kategori

banyak. Tanaman Palem memiliki distribusi stomata sejajar sedangkan keempat jenis tanaman lainnya (beringin, capilong akasia dan enteris) memiliki distribusi stomata tersebar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, G. 2011. Inventarisasi Trikoma Berdasarkan Bentuk dan Kerapatan pada Vegetasi di Daerah Terrestrial. (*Skripsi*). Universitas Khairun
- Andini, N. A. 2011. Anatomi Jaringan Daun dan pertumbuhan Tanaman *Celosia cristata*, *Catharanthus roseus*, dan *Gomphrena globosa* pada Lingkungan Udara Tercemar. (*Skripsi*). Institut Pertanian Bogor.
- Ashar, T., Yulfida T., Marsaulina, I. 2012. Perbandingan Kadar Karbon Monoksida (Mo) dan Nitrogen Dioksida (NO₂) di Udara Ambien Berdasarkan Keberadaan Pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*) di Beberapa Jalan Raya di Kota Medan Tahun 2012. (*Skripsi*). Universitas Sumatera Utara
- Damayanti, F. 2007. Analisis Jumlah Kromosom dan Anatomi Stomata pada beberapa Plasma Nutfah Pisang (*Musa sp.*) Asal Kalimantan Timur. *Jurnal Agritek*. Volume 4, Nomor 2. Hal:53-61
- Direktorat Jenderal Hortikultura Direktorat Budidaya dan Pascapanen Florikultura. 2012. *Tanaman Hias Potensial Penyerap Polutan*. <http://florikultura.org>. Diakses Tanggal 8-1-2013
- Fanani, Z. 2004. Konsep pegusahaan Pohon Penghijauan Perkotaan sebagai Sumber Pembiayaan Pembangunan Kota Purwodadi. (*Tesis*). Universitas Diponegoro
- Fhann, A. 1989. *Anatomi Tumbuhan*. Edisi ketiga. Gadjahmada University press.

- Haryanti, S. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi* . Vol. XVIII, No. 2.
- Imiliyana, A. 2012. Penghijauan butuh transpirasi
<http://aufariz.blogspot.com/2011/01/sebelum-menghijaukan-kita-butuh.html>. diakses tanggal 7-2-2014
- KKPH. 2011. *Monitoring & Evaluasi Jenis Tanaman Rimba Eksotik di KPH Kendal*.
<http://www.kphkendal.com/file/s/eksotik.pdf> . Diakses Tanggal 13-1-2013
- Lakitan, B. 2012. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta Rajawali Press
- Lestari, G. E. 2006. Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *Jurnal Biodiversitas*. Volume 7, No.1 Hal: 44-48. ISSN:1412-033X
- Marsaoly, T. 2013. Akar Trambesi Ancam Drainase.
<Http://Malutpost.Co.Id/?P=198> 72. Diakses Tanggal 9-6-2013
- Mulyani, S. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press.
- Nuroniah, S.H., dan Kosasih, A.S. 2010. Mengenal Jenis Trambesi (*Samanea saman* (Jacquin) Merrill) Sebagai Pohon Peneduh. *Jurnal Mitra Hutan Tanaman*. Vol 5 No 1. ISSN: 1978-0370.
- Patricia, V. 2006. Kurva Bonita Tegakan Hutan Tanaman Akasia (*Acacia crassicarpa*, A. Cunn. Ex Benth) Studi Kasus di Areal Rawa Gambut Hutan Tanaman PT. Wirakarya Sakti Jambi. (*Skripsi*). Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Prihandarini, R. 2002. Kajian Anatomi, Morfologi dan Fotosintesa Sebagai Dasar Pemilihan Tanaman Penghijauan. *Jurnal Institut Pertanian Malang*. Vol 10 No 2.
- Santoso, N.S. 2013. *Penggunaan Tumbuhan Sebagai Pereduksi Pencemaran Udara*.
http://digilib.its.ac.id/public/IT_S-Undergraduate-16616-Paper-pdf.pdf. Diakses Tanggal 13-5-2013
- Siregar, M.B.T. 2005. *Inventarisasi jenis palem (Arecaceae) pada kawasan hutan dataran rendah di stasiun penelitian sikundur (kawasan ekosistem Leuser) Kab.Langkat*.
http://Repository.Usu.Ac.Id/Bi_tstream/123456789/906/1/Hutan-Edi%20batara12.Pdf.Diakses Tanggal 11-1-2013
- Sumardi, I., Nugroho, H., dan Purnomo. 2010. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta Penebar Swadaya.
- Suyitno. 2012. Perbandingan jumlah stomata pada bagian abaksial dan adaksial.
http://www.pertanian.untag-smd.ac.id/wpcontent/uploads/2012/06/Proses_Transpirasi_PadaTanaman_Bab_IX.pdf.(diakses pada tanggal 9 Desember 2013)
- Sutedjo, B. 2008. Pengembangan Bahan Ajar dan Media
<http://tedjo21.files.wordpress.com/2009/09/pengembangan-materi-ajar-lpp-maret-2008.pdf>. Diakses tanggal 11-10-2013.
- Tauhid. 2008. Kajian Jarak Jangkau Efek Vegetasi Pohon Terhadap Suhu Udara pada Siang Hari di Perkotaan (Studi Kasus: Kawasan Simpang Lima Kota Semarang). (*Skripsi*). Universitas Diponegoro Semarang