

SELEKSI POHON TEDUHAN UNTUK RAIN GARDEN *THE SHADE TREE SELECTION FOR RAIN GARDEN*

Nova Annisa

*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km.37, Banjarbaru, Kode Pos 70714, Indonesia
Email : aiyuvasha@unlam.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis pohon yang sesuai untuk rain garden, jumlah stomata, proporsi penutupan kanopi dan kandungan air dalam daun dari beberapa jenis pohon teduhan, serta hubungan antara jumlah stomata daun dengan luas daun, jika terdapat faktor proporsi kandungan air yang diduga mempengaruhi akan dikendalikan. Data yang diperoleh di analisis proporsi kandungan air dalam daun, proporsi penutupan kanopi, dan jumlah stomata dengan menggunakan analisis deskriptif. Untuk mengetahui hubungan antara luas daun, proporsi penutupan kanopi dan kandungan air dalam daun pada pohon teduhan digunakan analisis korelasi parsial dengan bantuan SPSS versi 17. Berdasarkan hasil penelitian terhadap kerapatan stomata dalam ukuran 1cm², diperolehlah 10 jenis pohon teduhan tertinggi seperti Psidium guajava (jambu biji), Mangifera casturi (kasturi), Hevea brasiliensis (karet), Pithecellobium lobatum (jengkol), Mangifera indica (mangga), Theobroma cacao (coklat), Persea americana (alpukat), Eugenia aquea (jambu air), Gnetum gnemon (melinjo), dan Arthocarpus heterophyllus (nangka). Kerapatan stomata daun tidak berhubungan terhadap luas daun pada pohon teduhan.

Kata kunci: pohon teduhan rain garden, stomata.

ABSTRACT

This study aims to determine the type of tree suitable for rain garden, number of stomata, the proportion of canopy closure and water content in the leaves of several types of shade trees, and the relationship between the number of leaf stomata to leaf area, if there is a proportion factor thought to affect the water content will be controlled. Data obtained in the analysis of the proportion of water content in the leaves, the proportion of canopy closure, the location of the tree, and the number of stomata by using descriptive analysis. To determine the relationship between leaf area, the proportion of canopy closure and water content in the leaves of the shade trees used partial correlation analysis with SPSS version 17. Based on the results of a study of the density of stomata in the size of 1 cm², found 10 species of trees shade the best such as Psidium guajava (guava), Mangifera casturi (kasturi), Hevea brasiliensis (rubber), Pithecellobium lobatum (jengkol), Mangifera indica (mango), Theobroma cacao (brown), Persea americana (avocado), Eugenia aquea (rose apple), Gnetum gnemon (melinjo), and Arthocarpus heterophyllus (jackfruit). The density of leaf stomata are not related to the broad leaves of the shade tree.

Keywords: rain garden, shade tree, stomata.

1. PENDAHULUAN

Tanaman untuk *rain garden* dapat diperoleh dari pembibitan ataupun sumber lainnya. Jenis tanaman yang dipilih adalah jenis tanaman yang dapat hidup sepanjang tahun atau berumur panjang, dan juga memperhatikan keberadaan bunga dan buah. Tanaman yang menghasilkan bunga dan buah harus memiliki warna, dan bentuk yang indah. Selain itu, tanaman yang dipilih juga harus mempunyai tajuk dan bentuk percabangan yang indah.

Pada *rain garden*, tanaman dan tanah tidak dapat dipisahkan, dan memberikan banyak manfaat bagi lingkungan. Adanya akar tanaman dan organisme tanah akan membangun struktur tanah, membuat lubang-lubang dan pori-pori untuk menyerap dan menyaring air, meningkatkan ketersediaan nutrisi dan oksigen untuk mendukung kelimpahan organisme dalam tanah. Tanaman juga dapat membantu *rain garden* dalam penyerapan air hujan, dan menciptakan suatu hamparan yang menarik bagi halaman rumah dan juga lingkungan sekitarnya.

Sebelum melakukan penanaman di lahan *rain garden*, maka perlu dipertimbangkan terlebih dahulu letak atau hamparan *rain garden* yang akan dibuat. Membersihkan semua jenis tanaman yang ada di lokasi *rain garden* sampai ke akarnya. Karena keberadaan akar sangat mengganggu model *rain garden* yang akan dibuat. Selain itu, sebaiknya tata letak tanaman dilakukan dengan arahan seorang arsitek, desainer taman, ataupun tenaga ahli lainnya.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui jenis pohon teduhan yang cocok untuk diaplikasikan pada *rain garden*, melihat kerapatan stomata pada jenis pohon teduhan dalam ukuran 1 cm², proporsi penutupan kanopi dan kandungan air dalam daun dari beberapa jenis pohon teduhan. Mengetahui hubungan antara jumlah stomata daun dengan luas daun, jika terdapat faktor proporsi kandungan air dalam daun yang diduga mempengaruhi akan dikendalikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu menjadi dasar informasi dalam menentukan pengelolaan *rain garden* sebagai salah satu aset ruang terbuka hijau.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dirumuskan permasalahan ini adalah bagaimana jenis pohon teduhan yang cocok untuk diaplikasikan pada *rain garden*, bagaimana kerapatan stomata pada jenis pohon teduhan dalam ukuran 1 cm², bagaimana proporsi penutupan kanopi dan kandungan air dalam daun dari beberapa jenis pohon teduhan. Bagaimana hubungan antara jumlah stomata daun dengan luas daun, jika terdapat faktor proporsi kandungan air dalam daun yang diduga mempengaruhi akan dikendalikan.

2. DASAR TEORI

Pemilihan tanaman *rain garden* perlu mempertimbangkan apakah tanaman tersebut berganti daun setiap musim, ataupun yang tetap hijau sepanjang tahun. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dari *rain garden* yang akan dibuat. Dalam memilih tanaman juga perlu memperhatikan ukuran tanaman ketika dewasa. Perpaduan tanah dalam *rain garden* dapat dipakai sebagai media pertumbuhan, sehingga tanaman akan berkembang sangat pesat dalam waktu yang singkat. Tanaman dengan ukuran yang besar, diperlukan perawatan atau pemeliharaan intensif, seperti pemangkasan batang ataupun cabangnya (Bannerman, 2003; Bell, *et al.*, 2005; Giacalone, 2008; Hinman, 2007; Hinman, 2013).

Tanaman *rain garden* juga dipilih berdasarkan fungsinya sebagai tanaman penutup yang mampu mengikat tanah dengan baik dan mencegah terjadinya erosi. Secara umum, *rain garden* digolongkan menjadi tiga zona tanam, yaitu: zona 1, zona 2, dan zona 3. Pada zona 3 inilah mencakup daerah disekeliling *rain garden*. Pada daerah ini ditandai dengan tanah kering, dan tidak terpengaruh oleh terjadinya genangan. Tanaman di zona ini dipilih tanaman yang tahan terhadap kekeringan (Hinman, 2007; Hinman, 2013). Tanaman-tanaman tersebut merupakan perpaduan antara jenis rumput, semak, perdu, dan pohon. Apabila *rain garden* ditempatkan dekat dengan jalan raya, persimpangan, ataupun jalan lurus, maka ukuran tanaman jangan sampai mengganggu pandangan dari pengguna jalan. Apabila tanaman berupa pohon, perlu diperhatikan agar tidak mengganggu instalasi listrik dan telepon. Akar tanaman juga perlu dipertimbangkan agar tidak menghancurkan instalasi rumah ataupun sistem perpipaan, instalasi telepon dan listrik.

Jarak pohon, semak, dan tanaman lainnya diatur sedemikian rupa, agar tidak saling mengganggu. Ruang kosong didalam zona penanaman berfungsi memberikan ruang bagi sistem perakaran agar dapat tumbuh dengan baik (Bannerman, 2003; Bell, *et al.*, 2005; Giacalone, 2008; Hinman, 2007; Hinman, 2013).

3. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mistar, meteran, mikroskop fase kontras merk MEIJI tipe ML 2955 dengan kamera digital merk Nikon Coolpix 4500, gelas objek, *countour*, neraca analitik, oven, alat tulis, software *Quantum GIS*, *ENVI 4.5*, *ImageJ* dan GPS merk Garmin, sedangkan bahan yang akan digunakan meliputi kutex bening, dan pohon teduhan.

Prosedur Kerja

Seleksi pohon teduhan

a. Menentukan posisi pohon dan jenis pohon

Lokasi pengambilan pohon sampel ditentukan dengan menggunakan GPS. Sedangkan pohon sampel ditentukan secara *purposive* berdasarkan lebar daun ≥ 5 cm dan pohon yang digunakan sebagai naungan. Dicatat data hasil pengamatan pada lembar pengamatan.

b. Preparasi stomata

Daun pohon sampel diambil sebanyak 5 helai daun segar secara acak untuk setiap jenis pohon. Kemudian bagian bawah daun dibersihkan menggunakan tisu basah dan di olesi kutex bening hingga mengering. Selanjutnya kutex bening diambil menggunakan selotif yang telah dipotong 1x1 cm dan diletakkan di atas gelas objek dan ditutup dengan kaca penutup (catatan: 1 helai daun diambil 2 satuan luas (1cm \times 1cm) sehingga untuk 1 pohon ada 10 unit/satuan luas) (Brewer, 1992). Jumlah dan sebaran stomata di amati dengan mikroskop fase kontras tipe ML 2955 dan di foto menggunakan kamera digital merk Nikon Coolpix 4500.

c. Mengukur luas daun

Daun di *scanning* menggunakan *scanner*, yang sebelumnya kaca *scanner* dilapisi dengan milimeter blok. Kemudian dihitung luas daun menggunakan software *Quantum GIS* (Prahasta, 2007).

d. Menghitung jumlah stomata dalam satu daun

Ukuran dimensi foto stomata dikoversi kedalam ukuran cm dengan menggunakan aplikasi *typography converter* yang terdapat pada UnitConverter.org. Setelah itu ukuran foto (cm) dibagi dengan perbesaran objek foto mikroskop yang diambil. Kemudian dihitung luas unit foto (cm²) dan jumlah unit luas foto. Selanjutnya, jumlah stomata dalam satu daun dapat dihitung dengan cara mengalikan jumlah unit luas foto dengan jumlah stomata per satuan luas foto (Prahasta, 2007).

e. Klasifikasi tipe stomata

Tipe stomata ditentukan berdasarkan kecocokan gambar pada Esau (1965) & Hidayat (1995) dan persamaan ordo tanaman.

f. Mengukur proporsi kandungan air dalam daun

Daun segar ditimbang menggunakan neraca analitik dan dicatat bobotnya. Kemudian daun tersebut dioven pada suhu 80°C sampai kering selama 24 jam dan ditimbang kembali bobot daun kering dan dicatat hasilnya (Xu & Zhou, 2008). Proporsi kandungan air dalam daun dihitung dengan cara membagi selisih bobot daun dengan bobot daun segar kemudian dikalikan 100%.

g. Mengukur proporsi penutupan kanopi

Kanopi pohon sampel difoto dari bawah, setelah itu warna foto diubah menjadi hitam putih dengan menggunakan perangkat komputer *ImageJ*. Menggunakan software ENVI 4.5 kemudian dihitung proporsi kanopi pohon (ENVI, 2008).

Analisa Data

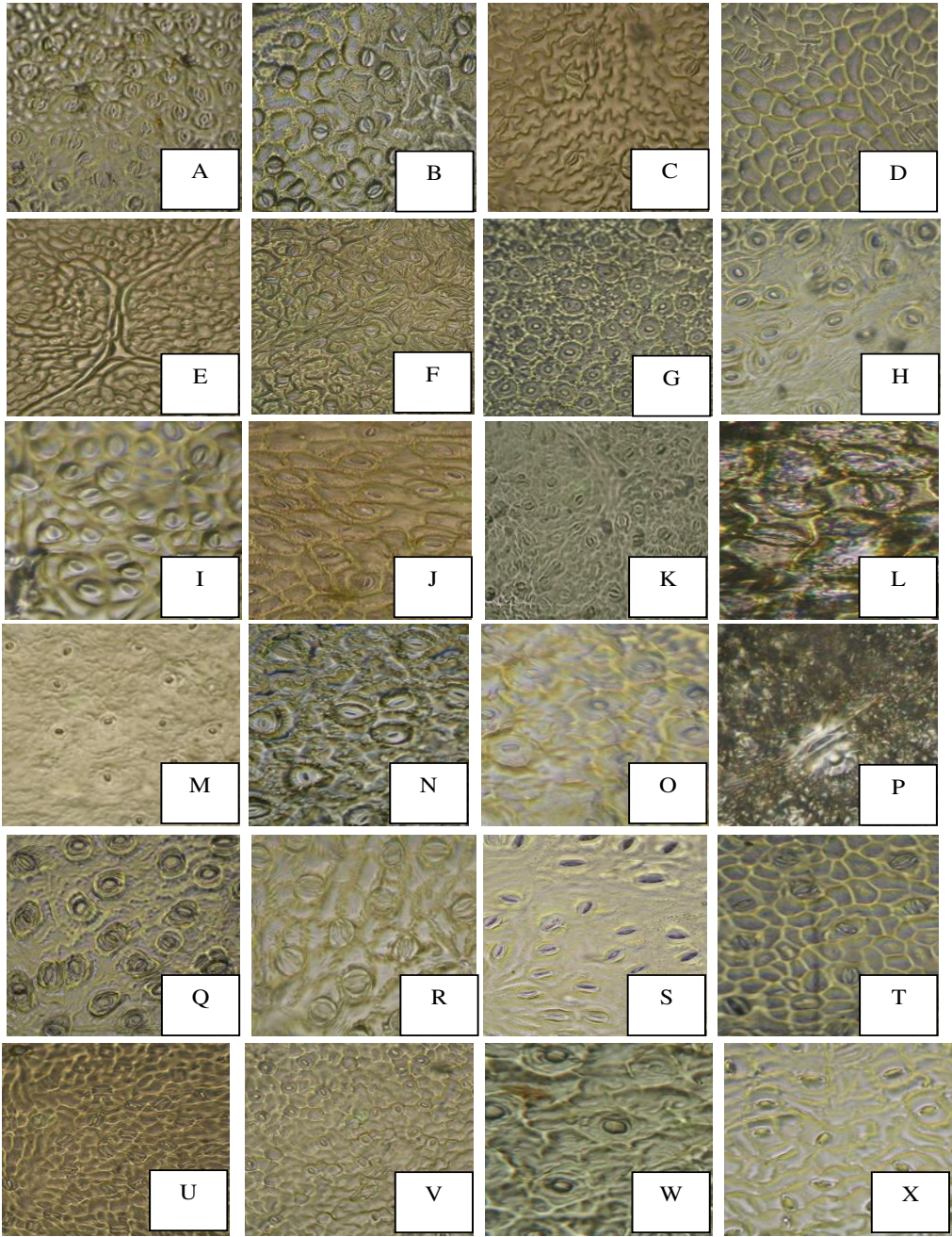
Data yang diperoleh di analisis proporsi kandungan air dalam daun, proporsi penutupan kanopi, letak pohon, dan kerapatan stomata dalam 1 cm² dengan menggunakan analisis deskriptif. Untuk mengetahui hubungan antara luas daun, kerapatan stomata dalam 1 cm² dan kandungan air dalam daun pada pohon teduhan digunakan analisis korelasi parsial dengan bantuan SPSS versi 17 (Priyatno, 2010).

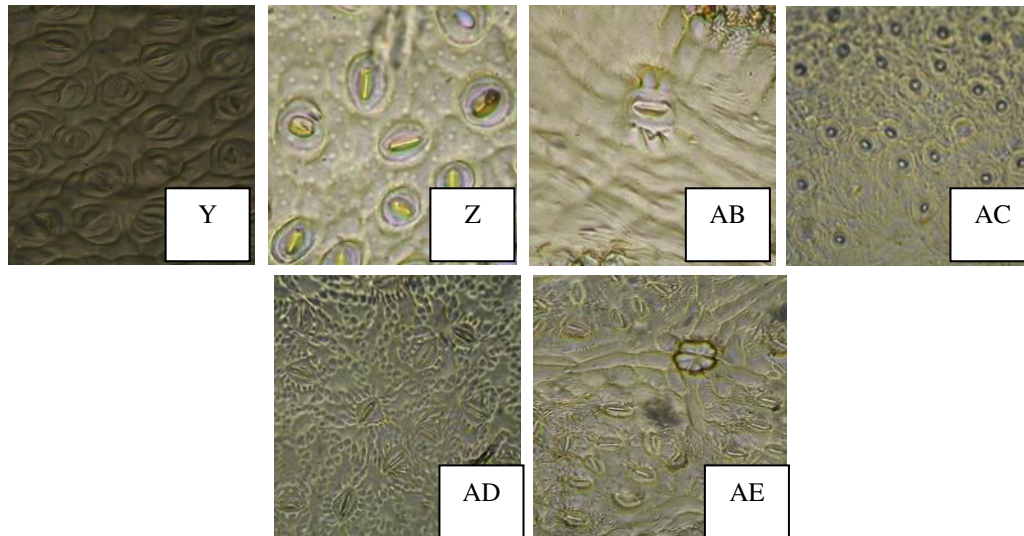
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan lebar daun ≥ 5 cm dan kerapatan stomata dalam ukuran 1 cm² terpilihlah 10 jenis pohon teduhan terbaik, antara lain: *Psidium guajava* (jambu biji), *Mangifera casturi* (kasturi), *Hevea brasiliensis* (karet), *Pithecellobium lobatum* (jengkol), *Mangifera indica* (mangga), *Theobroma cacao* (coklat), *Persea americana* (alpukat), *Eugenia aquea* (jambu air), *Gnetum gnemon* (melinjo), dan *Arthocarpus heterophyllus* (nangka). Gambar 1 menunjukkan berbagai macam hasil pengamatan stomata pada beberapa jenis pohon teduhan.

Grant & Vatnick (2004) menyatakan bahwa stomata daun adalah sarana utama untuk pertukaran gas pada tumbuhan vaskular. Stomata pada umumnya berada di bawah daun yang dikendalikan oleh sepasang sel penjaga. Ketika terbuka, stomata memungkinkan masuknya CO₂ ke daun untuk sintesis glukosa, dan juga memungkinkan untuk melepaskan air (H₂O) dan oksigen bebas (O₂). Selain perilaku stomata, tanaman dapat mengontrol nilai tukar gas dengan variasi kerapatan stomata dalam daun baru. Semakin rapat stomata maka semakin banyak CO₂ yang bisa diserap, dan semakin banyak air yang dapat dilepaskan. Dengan demikian, kerapatan stomata yang lebih tinggi dapat sangat memperkuat potensi untuk mengontrol perilaku atas kehilangan kadar air dan serapan CO₂.

Stomata dapat mengontrol transpirasi dan fotosintesis dalam proses adaptasi, serta digunakan dalam diferensiasi taksonomi dan memberikan petunjuk tentang kultur tanaman ketika stomata dipengaruhi dari faktor lingkungan yang menentukannya. Jumlah stomata dapat berubah sesuai dengan jenis dan kultivar. Beberapa nilai kuantitatif seperti jumlah stomata/mm², ukuran stomata, indeks stomata, dan ukuran aeroles sangat signifikan dalam membedakan spesies dan taksa di tingkat antarspesies. Dalam beberapa sumber, telah diinformasikan bahwa kerapatan stomata berubah dengan karakteristik seperti ketergantungan terhadap kekeringan, produksi fotosintesis bersih, fase perkembangan vegetatif dan ketinggian (Bozoglu & Karayel, 2006).





Gambar 1. A)*Acacia mangium* (akasia), B)*Persea Americana* (alpukat), C)*Pterocarpus indicus* (angsana), D)*Lagerstroemia speciosa* (bungur), E)*Theobroma cacao* (coklat), F)*Gmelina arborea* (gmelina), G)*Mangifera foetida* (hambawang), H)*Eugenia aquea* (jambu air), I)*Psidium guajava* (jambu biji), J)*Syzygium malaccense* (jambu bol), K)*Pithecollobium lobatum* (jengkol), L)*Litsea garciae* (kalangkala), M)*Stelechocarpus burahol* (kapul), N)*Hevea brasiliensis* (karet), O)*Mangifera casturi* (kasturi), P)*Euphoria longana* (kelengkeng), Q)*Aleurites moluccana* (kemiri), R)*Cananga odorata* (kenanga), S)*Terminalia catappa* (ketapang), T)*Sandoricum koetjape* (ketapi). U)*Erioglossum rubiginosum* (kilalayu), V)*Swietenia macrophylla* (mahoni berdaun lebar), W)*Mangifera indica* (mangga), X)*Gnetum gnemon* (melinjo), Y)*Morinda citrifolia* (mengkudu), Z)*Artocarpus heterophyllus* (nangka), AB)*Nephelium lappaceum* (rambutan), AC)*Manilkara zapota* (sawo), AD)*Annona muricata* (sirsak), dan AE)*Artocarpus communis* (sukun).

Menurut Esau (1965) & Hidayat (1995), semua tipe stomata diatas dapat digolongkan sebagai berikut:

Tabel 1. Berbagai Tipe Stomata Pohon Teduhan

No.	Tipe Stomata	Tanaman
1.	<i>Anomocytic</i>	<i>Acacia mangium</i> (akasia), <i>Pterocarpus indicus</i> (angsana), <i>Lagerstroemia speciosa</i> (bungur), <i>Mangifera foetida</i> (hambawang), <i>Eugenia aquea</i> (jambu air), <i>Psidium guajava</i> (jambu biji), <i>Syzygium malaccense</i> (jambu bol), <i>Pithecollobium lobatum</i> (jengkol), <i>Erioglossum rubiginosum</i> (kilalayu), <i>Hevea brasiliensis</i> (karet), <i>Mangifera casturi</i> (kasturi), <i>Euphoria longana</i> (kelengkeng), <i>Aleurites moluccana</i> (kemiri), <i>Terminalia catappa</i> (ketapang), <i>Sandoricum koetjape</i> (ketapi), <i>Swietenia macrophylla</i> (mahoni berdaun lebar), <i>Mangifera indica</i> (mangga), <i>Gnetum gnemon</i> (melinjo) dan <i>Nephelium lappaceum</i> (rambutan).
2.	<i>Paracytic</i>	<i>Persea Americana</i> (alpukat), <i>Gmelina arborea</i> (gmelina), <i>Litsea garciae</i> (kalangkala), <i>Stelechocarpus burahol</i> (kapul), <i>Cananga odorata</i> (kenanga), <i>Morinda citrifolia</i> (mengkudu), dan <i>Annona muricata</i> (sirsak).
3.	<i>Anisocytic</i>	<i>Theobroma cacao</i> (coklat), <i>Artocarpus heterophyllus</i> (nangka), <i>Manilkara zapota</i> (sawo), dan <i>Artocarpus communis</i> (sukun).

Proporsi penutupan kanopi pohon terbesar dimiliki oleh pohon *Morinda citrifolia* (Mengkudu) sebesar 96,64%, sedangkan proporsi penutupan kanopi terendah dimiliki oleh *Cananga odorata* (kenanga) sekitar 74,00%. Untuk proporsi kandungan air dalam daun, nilai tertinggi dimiliki oleh pohon *Morinda citrifolia* (mengkudu) sebesar 76,35%, sedangkan yang terkecil dimiliki oleh pohon *Mangifera indica* (mangga) sebesar 44,46%. Hubungan antara kerapatan stomata (X_1) dengan luas daun (Y), dan proporsi kandungan air dalam daun (X_2) dianalisis dengan uji korelasi parsial yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis korelasi parsial

Correlations				
Control Variables			Kerapatan stomata	Luas daun
Kandungan air dalam daun	Kerapatan stomata	Correlation	1.000	.121
		Significance (2-tailed)	.	.531
		df	0	27
	Luas daun	Correlation	.121	1.000
		Significance (2-tailed)	.531	.
		df	27	0

Berdasarkan hasil korelasi parsial dan uji signifikansi menunjukkan bahwa tidak ada hubungan secara signifikansi antara kerapatan stomata daun dengan luas daun jika proporsi kandungan air dalam daun dibuat tetap. Jadi dalam kasus ini dapat disimpulkan bahwa kerapatan stomata daun tidak berhubungan terhadap luas daun pada pohon teduhan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Xu & Zhou (2008) yang menyatakan bahwa kerapatan stomata tidak bermakna apabila dikaitkan dengan luas daun per tanaman, artinya kerapatan stomata berkorelasi negatif dengan luas daun. Sehingga dapat disimpulkan bahwa banyaknya jumlah stomata yang terbentuk tidak ada hubungannya dengan luas permukaan daun.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kerapatan stomata dalam ukuran 1cm² dan jumlah daun yang banyak sangat mendukung untuk menciptakan udara menjadi sejuk. Daun dengan jumlah stomata yang banyak akan mengeluarkan lebih banyak pula uap air. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Grant & Vatnick (2004) yang menyatakan stomata pada daun dapat meningkatkan kelembaban udara dibawah pohon dengan mengeluarkan uap air. Penelitian lain yang dilakukan oleh Hetherington & Woodward (2003), menyatakan bahwa tingkat transpirasi terbesar terjadi di daerah berhutan seragam dan hangat diantara daerah tropis dengan mengeluarkan uap air yang lewat melalui stomata sebesar 32×10^{15} kg per tahun.

Krisdianto, et al., (2011) menambahkan bahwa suhu dibawah kanopi pohon seperti: akasia, ketapi, mangga, mahoni berdaun lebar, gmelina, dan ketapang lebih rendah bila dibandingkan dengan tidak dibawah kanopi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Martana (2004) yang menyatakan bahwa keberadaan pohon teduhan dapat menurunkan suhu lingkungan kurang lebih 2,5⁰C. Penelitian lainnya oleh Martana (2004) mengemukakan bahwa dengan pohon teduhan seluas 1 ha dapat memberikan efek penurunan suhu hingga 4⁰C.

Lahan yang ditumbuhi pepohonan rindang memberi efek kanopi yang menahan radiasi panas matahari sebelum mencapai objek dibawahnya. Sehingga suhu dibawah kanopi akan lebih rendah dibandingkan suhu diluar kanopi, hal ini sesuai dengan pernyataan Groenewegen, et al., (2006) bahwa suhu udara pada daerah yang memiliki kerapatan tanaman yang tinggi lebih rendah daripada daerah yang tidak ditumbuhi oleh tanaman.

Andrifal (2012) menambahkan bahwa pohon teduhan dapat menahan limpasan air hujan melalui proses *intersepsi*, *throughfall* dan *interfall*. Proses tersebut akan memperkecil daya air hujan yang jatuh sebelum mencapai permukaan tanah, sehingga air hujan memiliki waktu untuk mengalami infiltrasi dan perkolasi. Keberadaan pohon teduhan juga secara tidak langsung mempengaruhi aktivitas manusia. Lebih spesifik lagi bahwa pohon teduhan secara langsung dapat menurunkan suhu dan meningkatkan kenyamanan udara disekitarnya, sehingga mereka akan merasa nyaman bekerja dengan suasana yang sejuk. Pemilihan 10 jenis pohon teduhan terbaik dalam penelitian ini juga mempertimbangkan aspek dari ketahanan pohon tersebut. Rata-rata hidup pohon tersebut mencapai tahunan.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan kerapatan stomata dalam ukuran 1 cm², diperoleh 10 jenis pohon teduhan terbaik untuk diaplikasikan pada *rain garden* adalah *Psidium guajava* (jambu biji), *Mangifera casturi* (kasturi), *Hevea brasiliensis* (karet), *Pithecellobium lobatum* (jengkol), *Mangifera indica* (mangga), *Theobroma cacao* (coklat), *Persea americana* (alpukat), *Eugenia aquea* (jambu air), *Gnetum gnemon* (melinjo), dan *Arthocarpus heterophyllus* (nangka).
2. Proporsi penutupan kanopi pohon terbesar dimiliki oleh pohon *Morinda citrifolia* (Mengkudu) sebesar 96,64%, sedangkan proporsi penutupan kanopi terendah dimiliki oleh *Cananga odorata* (kenanga) sekitar 74,00%.
3. Untuk proporsi kandungan air dalam daun, nilai tertinggi dimiliki oleh pohon *Morinda citrifolia* (mengkudu) sebesar 76,35%, sedangkan yang terkecil dimiliki oleh pohon *Mangifera indica* (mangga) sebesar 44,46%.
4. Kerapatan stomata daun tidak berhubungan terhadap luas daun pada pohon teduhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dr. Drs. Krisdianto, M.Sc., dan Ir. Setia Budi Peran, M.P yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrifal, A. 2012. Intersepsi dan transpirasi. *Artikel*. Universitas Andalas.
- Bannerman, R. 2003. *Rain Garden. A How to Manual for Homeowners*. County UW-Extension Offices, Cooperative Extension Publications. USA.
- Bell, R; D. DiLollo; K. Smarz; M. Ling; C. Ambos; E. Jackson; D. Knezick; R. Pillar, T. McQuade; I. Martin. 2005. *Rain Garden Manual for New Jersey*. The Native Plant Society of New Jersey. USA.
- Bozoglu, H. and R. Karayel. 2006. Investigation of Stomata Densities in Pea (*Pisum sativum* L.) Lines/Cultivars. *Online Journal of Biological Sciences*. 6: 56-61.
- Brewer, C.A. 1992. Responses by Stomata on Leaves to Microenvironmental Conditions, Pages 67-77. Dalam C.A. Goldman (Penyunting). *Tested Studies for Laboratory Teaching, Volume 13*. Proceedings of the 13th. Workshop/Conference of the Association for Biology Laboratory Education (ABLE), Wyoming.
- ENVI. 2008. Getting Started with ENVI. *ITT Visual Information Solutions*, USA.
- Esau, K. 1965. *Plant Anatomy Second Edition*. Wiley International Edition, USA.
- Giacalone, K. 2008. *Rain Gardens. A Rain Garden Manual For South Carolina. Green Solutions To Stormwater Pollution*. Clemson Public Service. South Carolina.

- Grant, B.W., & I. Vatnick. 2004. Environmental Correlates of Leaf Stomata Density. *Teaching Issues and Experiments in Ecology (TIEE)*. 1: 1-24.
- Groenewegen, P.P., A.E. van den Berg, S. de Vries, & R.A. Verheij. 2006. Vitamin G: Effects of Green Space on Health, Well-Being and Social Safety. *BMC Public Health*. 6:149.
- Hetherington, A.M. & F.I. Woodward. 2003. The Role of Stomata in Sensing and Driving Environmental Change. *Nature*. 424: 901-908.
- Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. ITB, Bandung.
- Hinman, C. 2007. *Rain Garden Handbook for Western Washington Homeowners. Designing Your Landscape to Protect Our Streams, Lake, Bays, and Wetlands*. Washington State University Extension Faculty. Washington.
- Hinman, C. 2013. *Rain Garden Handbook for Western Washington*. Washington State University Extension Faculty. Washington.
- Krisdianto, N.H. Haryanti, I. Ridwan, Nurlina, H.E. Kumala, H. Prasetya, & V. Louisa. 2011. Konfigurasi Tutupan Hijau dan Nilai Ekologis Ruang Terbuka Hijau Kampus Unlam Banjarbaru. Pages.2-20. Dalam *Sustainable Landscape*. Proceedings Environmental Talk: Toward A Better Green Living, 9–13 Maret 2011. Mercu Buana University, Jakarta.
- Prahasta, E. 2007. *Sistem Informasi Geografi: Tutorial Arcview*. Informatika, Bandung.
- Martana, S.P. 2004. Ruang Terbuka Hijau sebagai Utilitas Kota dan Ruang Interaksi Masyarakat. *Majalah Ilmiah Unikom*. 4: 94-101.
- Priyatno, D. 2010. *Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS*. Mediakom. Yogyakarta.
- Xu, Z., & G. Zhou. 2008. Responses of Leaf Stomatal Density to Water Status and Its Relationship with Photosynthesis in a Grass. *Journal of Experimental Botany*, 59: 3317–3325.