

Seleksi Pohon Teduhan di Kampus Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

Nova Annisa¹, Krisdianto^{1*}, Setia Budi Peran²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas
Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714.

²Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
70714

*E-mail: loksado.k@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the type of tree, number of stomata, the proportion of canopy closure and water content in the leaves of several types of shade trees located on the campus of ULM Banjarbaru, 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 and digital image analysis of satellite data. 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 *Artocarpus heterophyllus* (jackfruit). The density of leaf stomata are not related to the broad leaves of the shade tree on the campus of ULM Banjarbaru.

Keywords: *Shade trees, Stomata, ULM.*

PENDAHULUAN

Ruang terbuka hijau (RTH) adalah fasilitas publik dan privat seperti halaman dan lapangan kota baik untuk berkegiatan dan olahraga, fasilitas terbuka untuk umum, atau yang digunakan berkegiatan setelah

usai aktivitas belajar, termasuk halaman bermain dan halaman kota. Menurut Permendagri Nomor 1 Tahun 2007 luas minimal RTH di kawasan perkotaan adalah 30% dari luas kota (Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia, 2007). Luasan

kota Banjarbaru dengan populasinya yang berjumlah kurang lebih 160 ribu jiwa, masih banyak terdapat ruang kosong yang tidak memadai kualitasnya untuk dikategorikan sebagai ruang terbuka hijau (Krisdianto *et al.*, 2011b). Salah satu kawasan yang dikategorikan sebagai RTH adalah Kampus ULM Banjarbaru. Letaknya yang strategis apabila dilihat dari Bundaran Simpang Empat yang sebagai pusat kota banjarbaru, menjadikan kawasan Kampus ULM Banjarbaru sangat penting keberadaannya untuk menjaga iklim mikro di sekitar kawasan tersebut.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Krisdianto *et al.*, (2011a) menyatakan bahwa RTH multifungsi Kampus ULM Banjarbaru mempunyai 3640 pohon berkayu, semak belukar dan hamparan rumput dengan total area kurang lebih 15 ha (lebih dari 30% dari luas kampus). RTH kampus menurunkan suhu 3-8%, menjaga kelembaban sekitar dan sebagai penyimpan karbon sebesar 580 ton. Luas Kota Banjarbaru sekitar 37.138 ha dengan luas RTH kota Banjarbaru sekitar 8.926,78 ha, apabila dibandingkan dengan total

area ULM sekitar 45,26 ha. Maka RTH ULM memberikan kontribusi terhadap RTH Kota Banjarbaru sekitar 0,47% atau sekitar 0,11% terhadap tota area Kota Banjarbaru. Apabila dilihat dari total area Kecamatan Banjarbaru Selatan sekitar 1333,13 ha, maka RTH ULM memberikan kontribusi sebesar 3,15%. RTH ULM juga telah diketahui memiliki indeks vegetasi dengan kerapatan sedang (Krisdianto, *et al.*, 2011b). Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa Kampus ULM memiliki kontribusi yang cukup besar dalam menjaga keseimbangan ekologis wilayah Kota Banjarbaru, dan menjadikannya sebagai “*liveable campus*” di Banjarbaru.

Jumlah, jenis dan distribusi vegetasi yang sudah ada perlu diketahui untuk membuat perencanaan RTH Kampus ULM yang dibutuhkan di Banjarbaru. Karakter biologis dari pepohonan yang akan ditanam tentunya harus disesuaikan dengan kebutuhan. Oleh sebab itu selain untuk menginventarisir RTH Kampus ULM Banjarbaru yang ada, juga perlu dilakukan seleksi tanaman yang sesuai dengan peruntukan atau

kebutuhannya (Krisdianto *et al.*, 2011b), dalam hal ini adalah memilih tanaman yang digunakan sebagai teduhan.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui jenis pohon, kerapatan stomata dalam ukuran 1 cm², proporsi penutupan kanopi dan kandungan air dalam daun dari beberapa jenis pohon teduhan yang terdapat di Kampus ULM Banjarbaru. 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 kampus sebagai salah satu aset ruang terbuka hijau.

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, pohon teduhan, dan peta kampus ULM Banjarbaru.

Prosedur Kerja

Lokasi pengambilan sampel

Lokasi sampling akan ditetapkan di kawasan kampus ULM Banjarbaru, dengan penentuan stasiun penelitian secara *purposive*, yaitu Fakultas MIPA, Laboratorium Basah, Fakultas Teknik, Laboratorium Dasar, Fakultas Pertanian, Fakultas Perikanan, Mapala Gramineae dan daerah sekitar kampus ULM Banjarbaru. Menentukan lokasinya dengan menggunakan GPS. Mencatat data hasil pengamatan di lembar pengamatan.

Seleksi pohon teduhan

a. Penentuan 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. Dicitat data hasil pengamatan pada lembar pengamatan. Dibuat peta sebaran sampel dengan

menggunakan perangkat komputer dengan program *Google Earth*.

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×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. Pengukuran 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. Penghitungan jumlah stomata dalam satu daun

Ukuran dimensi foto stomata dikorversi 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. Pengukuran 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. Pengukuran 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

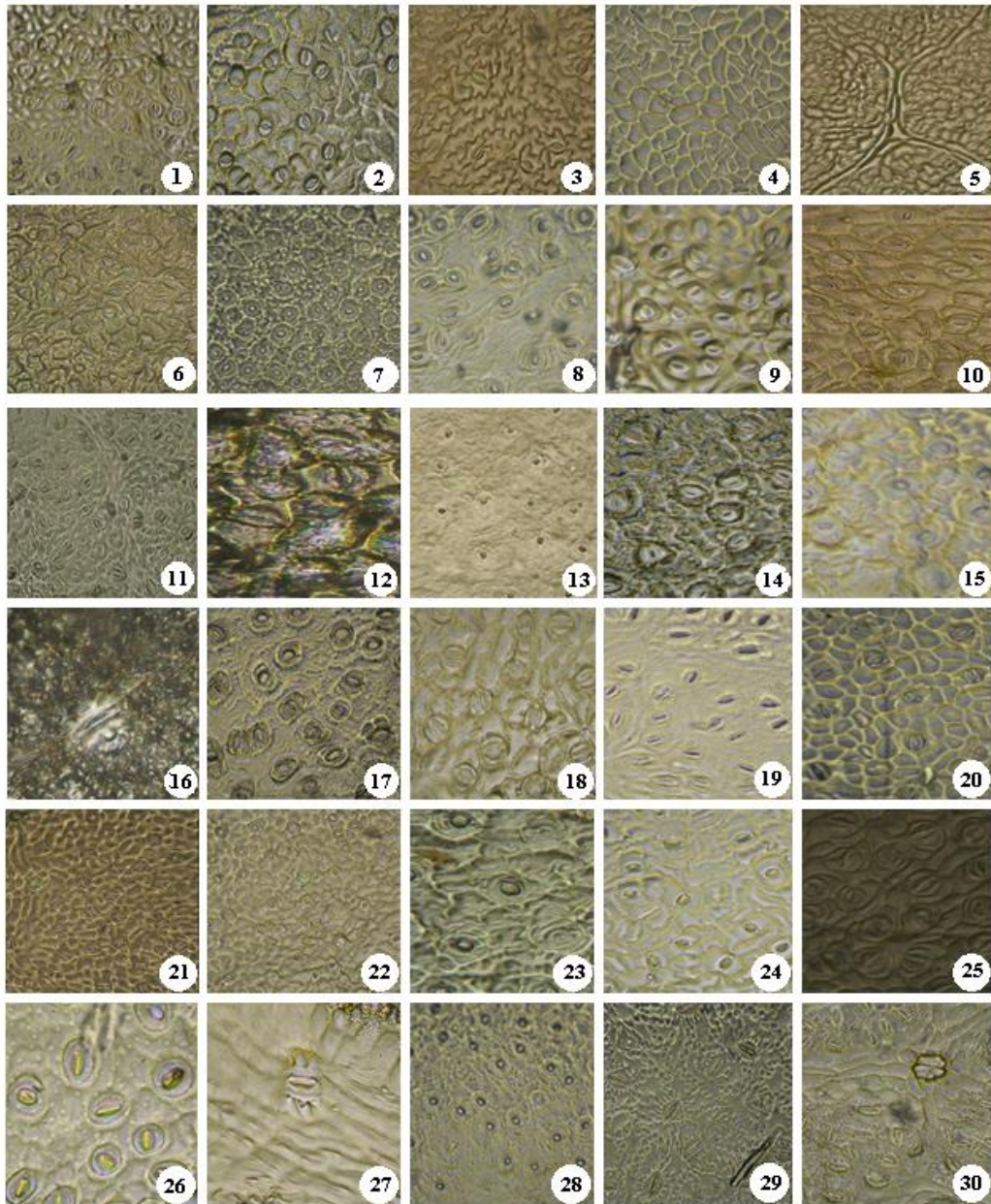
Data yang diperoleh di analisis proporsi kandungan air dalam daun, proporsi penutupan kanopi, letak pohon, dan kerapatan stomata dalam 1 cm^2 dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis citra digital dari data satelit. Untuk mengetahui hubungan antara luas daun, kerapatan stomata dalam 1 cm^2 dan kandungan air dalam daun pada pohon teduhan digunakan analisis korelasi parsial dengan bantuan SPSS versi 17 (Priyatno, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan lebar daun $\geq 5 \text{ cm}$ dan kerapatan stomata dalam ukuran 1 cm^2 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 *Artocarpus heterophyllus* (nangka). Gambar 1 menunjukkan berbagai macam hasil pengamatan stomata pada beberapa jenis pohon teduhan.

Menurut Esau (1965) & Hidayat (1995), semua tipe stomata diatas dapat digolongkan menjadi tiga tipe, yaitu *anomocytic*, *paracytic* dan *anisocytic* (Tabel 1).



Gambar 1. Profil stomata tumbuhan: 1) *Acacia mangium* (akasia), 2) *Persea americana* (alpukat), 3) *Pterocarpus indicus* (angsana), 4) *Lagerstroemia speciosa* (bungur), 5) *Theobroma cacao* (coklat), 6) *Gmelina arborea* (gmelina), 7) *Mangifera foetida* (hambawang), 8) *Eugenia aquea* (jambu air), 9) *Psidium guajava* (jambu biji), 10) *Syzygium malaccense* (jambu bol), 11) *Pithecollobium lobatum* (jengkol), 12) *Litsea garciae* (kalangkala), 13) *Stelechocarpus burahol* (kapul), 14) *Hevea brasiliensis* (karet), 15) *Mangifera casturi* (kasturi), 16) *Euphoria longana* (kelengkeng), 17) *Aleurites moluccana* (kemiri), 18) *Cananga odorata* (kenanga), 19) *Terminalia catappa* (ketapang), 20) *Sandoricum koetjape* (ketapi). 21) *Erioglossum rubiginosum* (kilalayu), 22) *Swietenia macrophylla* (mahoni berdaun lebar), 23) *Mangifera indica* (mangga), 24) *Gnetum gnemon* (melinjo), 25) *Morinda citrifolia* (mengkudu), 26) *Artocarpus heterophyllus* (nangka), 27) *Nephelium lappaceum* (rambutan), 28) *Manilkara zapota* (sawo), 29) *Annona muricata* (sirsak), dan 30) *Artocarpus communis* (sukun).

Tabel 1. Tipe Stomata Pohon Teduhan

No.	Tipe Stomata	Tumbuhan
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>Pithecolobium 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 Tabel 2. Hasil analisis korelasi parsial

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.

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 di kampus ULM Banjarbaru. 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.

3.1 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kerapatan stomata dalam ukuran 1cm^2 dan luas daun maka kehadiran pohon teduhan yang berdaun lebar 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.*, (2011a) 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 $2,5^{\circ}\text{C}$. Penelitian lainnya oleh Martana (2004) mengemukakan bahwa dengan pohon teduhan seluas 1 ha dapat memberikan efek penurunan suhu hingga 4°C .

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.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kerapatan stomata dalam ukuran 1cm², diperoleh 10 jenis pohon teduhan terbaik 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 *Artocarpus heterophyllus* (nangka). Kerapatan stomata daun tidak berhubungan terhadap luas daun pada pohon teduhan di kampus ULM Banjarbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- 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.
- Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia. 2007. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang Terbuka

- Hijau Kawasan Perkotaan. Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia, Jakarta.
- Krisdianto, N.H. Haryanti, I. Ridwan, Nurlina, H.E. Kumala, H. Prasetia, & V. Louisa. 2011a. 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.
- Krisdianto, N.H. Haryanti, A.S. Hidayat, & I. Ridwan. 2011b. Seleksi ruang Terbuka Hijau Fungsional Kota Banjarbaru. Laporan Kemajuan Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2010. Lembaga Penelitian Unlam, Banjarbaru (tidak dipublikasikan).
- Martana, S.P. 2004. Ruang Terbuka Hijau sebagai Utilitas Kota dan Ruang Interaksi Masyarakat. *Majalah Ilmiah Unikom*. **4**, 94-101.
- Prahasta, E. 2007. *Sistem Informasi Geografi: Tutorial Arcview*. Informatika, Bandung.
- 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.