

Potensi Vegetasi Semak di Kelurahan Bangkal, Palam dan Sungai Tiung, Kecamatan Cempaka, Banjarbaru

Dienny Redha Rahmani¹, Gunawan^{1*}, Setia Budi Peran²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Jend. A. Yani Km. 36 Banjarbaru,
Kalimantan Selatan

²Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat

* Korespondensi email: gunawan@ulm.ac.id

ABSTRACT

A good urban structure and activity need a green spaces to increase its ecological function. However, trees will not fully be able to fill an important space in urban areas while the shrub woody vegetation has the potential to fill that space. Therefore, the aim of this study is to determine the potential of shrub as a constituent of urban vegetation so it can be used as material information about the planning of land use in the district of Cempaka. This study was conducted by determining the three sampling stations and 3 plots of 4m x 4m in wide on each station with data based on a map of shrub green space in District of Cempaka using purposive sampling method, the analysis performed includes the analysis of shrub canopy, measured environmental parameters, and data were analyzed with analysis of canopy volume, Pearson correlation analysis and analysis of Importance Value Index (IVI). Shrub vegetation estimation results indicate that the shrub canopy volume in the district of Cempaka is up to 22,462,878.50 m³ in the bush land area of 5675.116 hectares. Pearson correlation analysis showed that the shrub canopy volume in the district Cempaka effect on changes in environmental factors. Besides the most dominant species is *Ficus fistulosa* Reinw. ex Bl with IVI of 56.1%. Based on the results obtained can be concluded that the shrub has potential as a constituent of vegetation in urban green space.

Keywords: Canopy, shrub, urban green space, city vegetation.

PENDAHULUAN

Tingginya tingkat urbanisasi dewasa ini mengakibatkan semakin padatnya wilayah perkotaan. Hal tersebut dapat memicu semakin tingginya efek negatif perkotaan, antara lain kebisingan dan polusi

lingkungan. Botkin & Edward (2000) mengemukakan bahwa perkotaan dapat mengubah bentang alam seperti hutan, dan tentunya juga dapat mengubah hubungan antara aspek biologi dan fisik suatu lingkungan.

Berdasarkan Undang-Undang RI No. 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang, maka setiap kota harus memiliki perencanaan ruang terbuka hijau (Pemerintah RI, 2007). Berkaitan dengan hal tersebut, Banjarbaru telah memiliki perencanaan kota untuk penyediaan ruang terbuka hijau di sekitar wilayah Banjarbaru berdasarkan Peraturan Pemerintah Daerah Kota Banjarbaru No. 5 Tahun 2001 mengenai Rencana Umum Tata Ruang Kota. Salah satu daerah yang termasuk dalam rencana pengembangan konsep RTH adalah Kecamatan Cempaka (Pemerintah Kota Banjarbaru, 2001).

Kecamatan Cempaka adalah wilayah yang memiliki potensi Ruang Terbuka Hijau yang tinggi. Kecamatan ini juga merupakan salah satu daerah subsidi oksigen terbesar untuk daerah Banjarbaru (Pemerintah Kota Banjarbaru, 2001). Selain itu, berdasarkan data indeks vegetasi pemerintah kota banjarbaru melalui foto udara, semak di daerah ini memiliki kemungkinan menjadi salah satu jenis tumbuhan yang mendominasi (Pemerintah Kota Banjarbaru, 2007). Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan kajian

tentang potensi vegetasi semak sebagai penyusun Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru.

Semak atau perdu merupakan elemen yang keberadaannya diperlukan dan penting di dalam RTH (Nugrahini, 2006). Menurut Werdiningsih (2007), semak adalah jenis vegetasi yang mempunyai ketahanan terhadap cuaca yang tinggi, disamping memiliki pertumbuhan yang cepat.

Semak adalah salah satu tumbuhan yang tingkat dominasinya besar di daerah Cempaka, namun sampai saat ini belum ada informasi tentang potensi semak untuk penyusun vegetasi perkotaan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini permasalahannya adalah bagaimana potensi semak sebagai penyusun vegetasi di daerah cempaka. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui potensi semak sebagai penyusun vegetasi di Kecamatan Cempaka, Banjarbaru.

METODE PENELITIAN

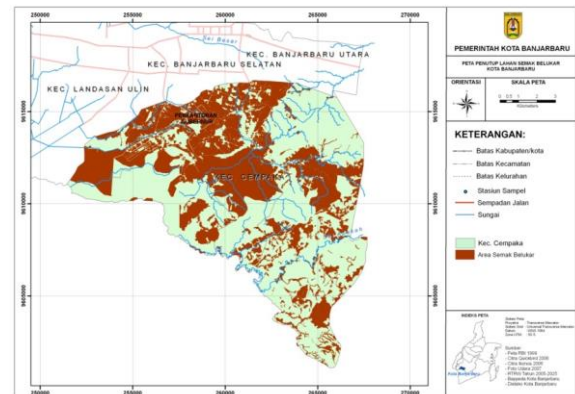
Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan dari bulan April hingga Juni. Tempat dilaksanakannya penelitian adalah Kecamatan Cempaka

Banjarbaru. Pelaksanaan penelitian ini meliputi beberapa prosedur yang diawali dengan persiapan yang dilakukan dengan menentukan stasiun pengambilan sampel sebanyak 3 stasiun sebagai media untuk mewakili data RTH Cempaka. Penentuan tempat sampling dilakukan berdasarkan peta RTH semak pemerintah kota banjarbaru kemudian dilakukan secara Purposif sampling. Kemudian menentukan 3 titik plot untuk tiap stasiun. membuat plot dengan ukuran $4 \times 4 \text{ m}^2$ untuk dihitung jumlah semak yang ada di dalam plot.

Estimasi Kanopi Vegetasi Semak

Jumlah kanopi vegetasi semak diestimasi berdasarkan Arlt *et al.* (2008) dengan mengukur tinggi batang dari permukaan tanah hingga batas kanopi. Kemudian diukur tinggi kanopi dari awal kanopi bawah hingga bagian atas kanopi. Selanjutnya ditentukan tipe kanopi dengan cara permisalan bentuk kanopi sesuai dengan volume ruang. Kemudian dicocokkan berdasarkan peta penutup lahan semak di wilayah Cempaka (Gambar 1, Pemerintah kota Banjarbaru, 2007). Untuk menentukan luasan daerah yang

ditutupi semak digunakan *software ArcView GIS*.



Gambar 1. Peta Penutup Lahan Semak Kecamatan Cempaka (Pemerintah Kota Banjarbaru², 2007)

Pengukuran Parameter Lingkungan

Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dilakukan di tengah plot dengan menggunakan termometer. Termometer dидiamkan selama ± 5 menit hingga menunjukkan angka yang stabil kemudian dicatat suhu yang tertera pada termometer. Pengukuran suhu dilakukan pada setiap plot pengambilan sampel.

Pengukuran Kelembaban

Pengukuran kelembaban dilakukan dengan menggunakan hygrometer pada bagian tengah plot pengambilan sampel. Hygrometer dидiamkan selama ± 5 menit hingga alat menunjukkan angka yang stabil kemudian dicatat kelembaban yang tertera pada hygrometer. Pengukuran

kelembaban dilakukan pada setiap plot pengambilan sampel.

Identifikasi Vegetasi Semak

Jenis semak yang paling banyak ditemukan atau mendominasi serta jenis lain yang juga terdapat di lokasi sebagai data pelengkap di lapangan diidentifikasi dengan cara mencocokkan dengan buku identifikasi. Berdasarkan kunci identifikasi atau beracuan pada morfologi tumbuhan. Identifikasi minimal dilakukan hingga tingkatan famili.

Analisis Data

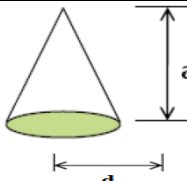
Data yang didapat di lapangan, dianalisis menggunakan tiga jenis analisis yaitu analisis volume kanopi (Arlt *et al.*, 2008) untuk menentukan luas kanopi semak dan analisis Indeks Nilai Penting (INP). Kemudian dilakukan analisis faktor lingkungan.

Analisis Volume Kanopi

Luasan kanopi dianalisis berdasarkan Arlt *et al.* (2008) dengan menggunakan rumus volume kanopi yang tercantum dalam

Tabel 1.

Tabel 1 Rumus dimensi kanopi

Dimensi Kanopi	Rumus	Faktor pengali	Satuan
	$V = \frac{\pi a^3}{6}$	0,67	m ³
Dimensi bola			
	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$	atau 0,33	m ³
	$V = \frac{\pi a^3}{12}$		
Dimensi kerucut			

Sumber: Arlt *et al.* (2008)

Analisis Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting (INP) dianalisis per spesies yang ditemukan dalam satu plot dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$INP = KR + FR + DR$$

Keterangan:

INP	=	Indeks Nilai Penting
KR	=	Kerapatan Relatif
FR	=	Frekwensi Relatif
DR	=	Dominansi Relatif

Analisis Faktor Lingkungan

Data faktor lingkungan yang diperoleh dianalisa dengan statistik deskriptif. Korelasi dan hubungan antara faktor lingkungan (suhu dan kelembaban) dengan luasan dan volume kanopi semak dianalisa dengan analisis Korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Volume Kanopi dan Faktor Lingkungan

Data yang digunakan untuk menganalisa volume kanopi adalah tinggi kanopi, lebar kanopi dan gambaran jenis volume ruang yang dibentuk oleh kanopi semak tersebut. Berdasarkan hasil analisis kanopi semak, volume total semak di daerah Cempaka dengan luas tutupan

Tabel 3).

Tabel 2. Volume kanopi semak

Stasiun	Plot	Volume kanopi (m ³)
I	1	0,15
	2	5,12
	3	1,99

vegetasi 5.675,116 H mencapai 22.462.878,50 m³ (Tabel 2).

Parameter lingkungan yang diukur adalah suhu dan kelembaban. Waktu pengukuran ditentukan pada waktu pagi, siang, dan sore hari. Penentuan waktu tersebut bertujuan untuk mengetahui beda kondisi lingkungan dari setiap waktu dan ada tidaknya keterkaitan dengan volume kanopi yang terbentuk di daerah tersebut (

II	1	5,16
	2	0,72
	3	5,12
III	1	22,33
	2	12,40
	3	4,00
Rata-rata (m ³)		6,33
Volume Total Semak (m ³)		
		22.462.878,50

Tabel 3 Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

Stasiun	Plot	Temperatur (°C)			Kelembaban (%)		
		Waktu			Waktu		
		Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
I	1	24	30	27	73	62	68
	2	21	28	24	79	63	79
	3	22	29	26	77	63	78
II	1	21	29	24	79	63	79
	2	27	29	26	73	62	68
	3	22	28	24	79	63	79
III	1	20	27	22	82	68	80
	2	20	28	22	80	67	80

	3	22	29	26	78	67	78
Faktor lingkungan (suhu dan kelembaban) masing-masing di-korelasikan dengan volume kanopi di tiap plot dengan taraf kepercayaan 95%. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara volume kanopi semak terhadap perubahan faktor lingkungan di sekitarnya. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara ketebalan volume kanopi terhadap suhu dan kelembaban udara di hampir tiga waktu yang berbeda. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai signifikansi $<0,05$ yang berarti signifikan atau berpengaruh nyata. Satu-satunya waktu yang didalamnya volume kanopi tidak berpengaruh nyata atau tidak terlihat keterkaitannya terdapat pada kelembaban udara pada waktu sore hari yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi $>0,05$ yaitu 0,103.	pula tergantung pada kelembaban udaranya. Hubungan tersebut sesuai dengan yang diungkapkan Suarez <i>et al.</i> (2007) bahwa tingginya kelembaban udara dalam vegetasi berkaitan dengan penurunan suhu di sekitar kanopi, semakin rendah suhu maka semakin tinggi kelembaban yang dihasilkan. Stasiun pengambilan sampel yang memiliki volume kanopi yang besar berdasarkan analisis volume kanopi adalah stasiun 3 dengan volume pada plot 1, 2, dan 3 secara berurutan adalah 22,33 m ³ , 12,40 m ³ , dan 4,00 m ³ . Kelembaban udara stasiun tersebut adalah yang tertinggi dibandingkan dengan stasiun 1 dan 2 sehingga mengakibatkan rendahnya temperatur di sekitar lokasi. Dalam hal ini dapat terlihat bahwa volume kanopi dapat mempengaruhi faktor lingkungan dan kelembaban udara berbanding terbalik dengan suhu. Hubungan antara volume kanopi dan faktor lingkungan secara terperinci dianalisa dengan analisis korelasi Pearson untuk setiap waktu pengambilan sampel.						
Hasil pengukuran yang didapatkan menunjukkan bahwa temperatur berbanding terbalik dengan kelembaban. Karena pada setiap stasiun dengan ketebalan vegetasi yang berbeda menunjukkan perubahan atau perbedaan kelembaban yang mengakibatkan suhu yang berbeda	Analisis korelasi dilakukan untuk setiap pengambilan sampel agar dapat diketahui waktu dimana volume						

kanopi berpengaruh terhadap faktor

Tabel 4) pada setiap waktu pengambilan sampel menunjukkan bahwa pada ketiga waktu tersebut volume kanopi memiliki hubungan terhadap kondisi lingkungan

lingkungan. Hasil analisis korelasi (disekitarnya. Hal tersebut berdasarkan nilai signifikansi $<0,05$ yang berarti bahwa volume kanopi berhubungan atau memiliki pengaruh terhadap faktor lingkungan.

Tabel 4 Hasil Analisis Korelasi Pearson

			Suhu Lingkungan Pagi	Suhu Lingkungan Siang	Suhu Lingkungan Sore	Kelembaban Udara Pagi	Kelembaban Udara Siang	Kelembaban Udara Sore
Volume Pearson Kanopi Correlation	1		-.666	-.848**	-.862**	.801**	.800**	.578
Sig. (2- tailed)	(2-		.050	.004	.003	.009	.010	.103
N	9		9	9	9	9	9	9

Analisis Indeks Nilai Penting (INP)

Berdasarkan hasil identifikasi semak, didapatkan 6 jenis yang ditemukan pada plot pengambilan sampel (Tabel 5). INP tertinggi terdapat pada jenis *Ficus fistulosa* Reinw. ex Bl dengan nilai sebesar 56,1% (

Tabel 6). Nilai tersebut menunjukkan bahwa tanaman ini kemungkinan memiliki penyebaran, frekuensi, dan kerapatan yang tinggi dibandingkan jenis lain yang ditemukan. *Ochthocharis* sp. memang memiliki INP yang tertinggi kedua setelah *F. fistulosa* Reinw. ex Bl., namun frekuensi relatifnya (FR) hanya mendekati Batis Punai (*Cassia* sp.). Hal ini dapat terjadi karena

Ochthocharis sp. memiliki tipe penyebaran berkelompok yang dapat dilihat pada Tabel 5, bahwa jenis ini hanya ditemukan di stasiun 1 pada seluruh plot dan hanya didominasi oleh jenis ini akan tetapi tidak ditemukan pada stasiun pengambilan sampel lain. INP tertinggi ketiga yaitu mencapai 40,2% terdapat pada Famili *Combretaceae*. Hal ini dikarenakan tipe penyebaran jenis ini tidak berkelompok akan tetapi menyebar. Plot ditemukannya jenis ini sebanyak 4 plot seperti pada *F. fistulosa* Reinw. ex Bl. Nilai tersebut menunjukkan bahwa *Combretaceae* memiliki frekuensi dan kerapatan yang tinggi di daerah Cempaka.

Tabel 5 Jenis semak di Kecamatan Cempaka dan sebarannya

No	Semak	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3			Jumlah
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	Karamunting duduk (<i>Ochthocharis</i> sp.)	14	50	33	0	0	0	0	0	0	97
2	Katuk Gunung (<i>Sauropus</i> sp.)	0	0	0	4	10	0	0	0	0	14
3	Luwa (<i>Ficus fistulosa</i> Reinw. ex Bl)	0	0	0	7	0	0	11	58	37	113
4	Senggani (<i>Melastoma polyanthum</i>)	0	0	0	0	11	21	0	0	0	32
5	Pecah Belanai (Fam. <i>Combretaceae</i>)	0	0	0	12	7	4	8	29	0	60
6	Batis punai (<i>Cassia</i> sp.)	0	0	0	3	0	0	6	0	9	18

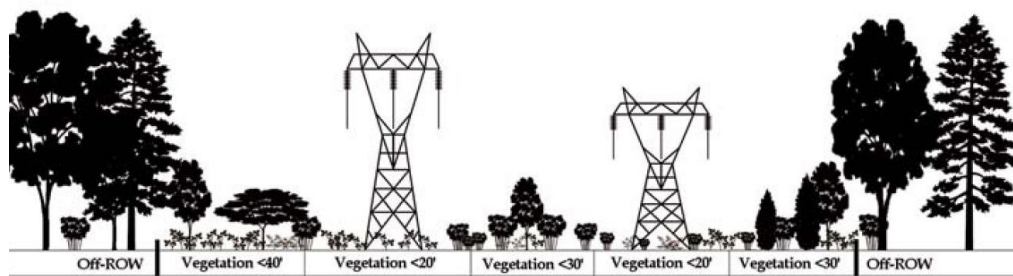
Tabel 6 Hasil Analisis Indeks Nilai Penting

No	Semak	Luas area (m ²)	Jumlah Spesies	K	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
1	Karamunting duduk (<i>Ochthocharis</i> sp.)	144	97	0.67	29	0.33	16.7	45.7
2	Katuk Gunung (<i>Sauropus</i> sp.)	144	14	0.1	4.19	0.22	11.1	15.3
3	Luwa (<i>Ficus fistulosa</i> Reinw. ex Bl)	144	113	0.78	33.8	0.44	22.2	56.1
4	Senggani (<i>Melastoma polyanthum</i>)	144	32	0.22	9.58	0.22	11.1	20.7
5	Pecah Belanai (Fam. <i>Combretaceae</i>)	144	60	0.42	18	0.44	22.2	40.2
6	Batis punai (<i>Cassia</i> sp.)	144	18	0.13	5.39	0.33	16.7	22.1
jumlah		864	334	2.32	100	2	100	200

Potensi Semak Sebagai Penyusun Vegetasi Perkotaan

Beberapa analisa yang digunakan untuk menggali potensi semak di daerah Cempaka menunjukan bahwa vegetasi semak di daerah ini memiliki potensi sebagai salah satu penyusun vegetasi perkotaan. Menurut Ballard *et al.* (2004), semak berkayu memiliki tinggi kurang dari 6 meter sehingga dapat menjadi peneduh di daerah

bawah kabel penghubung pembangkit listrik sedangkan pohon yang memiliki tinggi lebih dari 6 meter dapat berbahaya bagi jaringan listrik diatasnya (Gambar 2). Salah satu bentuk nyata dari potensi tersebut adalah terbentuknya iklim mikro di sekitar lahan sehingga dapat digunakan di bawah penghubung aliran listrik.



Gambar 2. Konsep penyusunan tanaman di sekitar perkotaan (Ballard *et al.*, 2004)

Besarnya volume kanopi yang dibentuk juga menjadi sebuah indikator potensi suatu tumbuhan (Arlt *et al.*, 2008). Potensi berupa volume kanopi memiliki banyak fungsi baik ekologis maupun fungsi lain yang berhubungan dengan aktifitas manusia. Potensi terhadap fungsi ekologis dapat menjadi ruang hijau alami, sebagai penutup alami apabila tidak terdapat pohon yang tumbuh di sekitar lahan tersebut atau menjadi penyusun vegetasi lahan sebagai salah satu tingkatan vegetasi. Fungsi lainnya terhadap manusia dapat menjadi penyaring debu dan kebisingan serta memiliki kemungkinan menjadi penyimpan karbon dan salah satu vegetasi untuk subsidi oksigen bagi daerah sekitar.

Analisa mengenai potensi semak dalam vegetasi menunjukkan bahwa semak memiliki peranan penting dalam penghijauan kota baik dalam vegetasi campuran maupun vegetasi

yang hanya diisi oleh jenis strata semak. Pemanfaatan peranan semak misalnya dalam penghijauan kota telah dilakukan di Australia sebagaimana yang diungkapkan oleh Rawling (2000) bahwa penghijauan di daerah New South Wales, Australia antara lain terdiri dari regenerasi semak berkayu, revegetasi, penanaman pohon dan hutan kota.

KESIMPULAN

Vegetasi semak memiliki potensi sebagai penyusun vegetasi RTH di perkotaan. Semak mempunyai potensi dalam menggantikan pohon sebagai penyusun RTH, dalam fungsi terhadap lahan yang berkaitan dengan infrastruktur kota (bangunan, instalasi listrik, dan lain-lain), membentuk iklim mikro. Volume kanopi semak di daerah Cempaka mencapai 22.462.878,50 m³. Semak mampu menurunkan suhu hingga

27°C. Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah *F. fistulosa* Reinw. ex Bl, yaitu 56,1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arlt, G., I. Lehmann, C. Deilmann. 2008. *Urban Green Volume – A Quality Indicator*. Leibniz Institute of Ecological and Regional Development, Jerman.
- Ballard D.B., Heather L.W., Christopher A.N. 2004. *Northeastern Shrub and Short Tree Identification: A Guide for Right-of-Way Vegetation Management*. Eastwood Litho, New York.
- Botkin, D.B. & Edward A.K. 2000. *Environmental Science 3rd edition: Earth as a living planet*. John Wiley & Sons inc., USA.
- BAPPEDA Kota Banjarbaru. 2008. *Data Inventarisasi Jenis dan Lokasi RTH di Wilayah Kota Banjarbaru Tahun 2008*.
- Crawley, M.J. 1989. *Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publication, London.
- Cunningham, W.P. Marry A.C., Barbara S. 2005. *Environment Science a Global Cencern 8th edition*. McGraw Hill, New York.
- Devy, M.S. & T. Ganesh. 2003. Canopy Science and Its Relevance in India. *Current Science*. **85**, 582-584.
- Djaiz, E.D. & Novian. 2000. Sebaran Hutan Kota Kodya Bogor Berdasarkan Data Landsat-TM, Warta Lapan.
- Eddie, C. 2007. *Field Guid to Trees and Shrubs of Eastern Queensland Oil and Gas Fields*. Santos Ltd, Adelaide, Australia.
- Edmunds, S. & John, L. 2011. *Administrasi Lingkungan*. Universitas California Riverside.
- Fandeli, C., 2004, Perhutanan Kota, Fakultas Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.
- Fiala, A.C.S., Steven L.G., Andrew N.G. 2006. Comparison of Five Canopy Cover Estimation Techniques in The Western Oregon Cascades. *Journal of Forest Ecology and Management*. **232**, 188-197.
- Karim, B., A. Mukhtar, H. Mukhtar, M. Athar. 2009. Effect Of The Canopy Cover On The Organic And Inorganic Content Of Soil In Cholistan Desert. *Pakistan Journal of Botany*. **41**, 2387-2395.
- Koomen, E., Jasper D., Mark K., Piet R., Henk S. 2005. *Valuation of Metropolitan Open Space; Presenting the Research Framework*. paper for the 45th congress of the European Regional Science Association. Amsterdam, Belanda.
- Lutzenhiser & Netusil. 2001. *The Effect of Open Space on a Home's Sale Price*. Contemporary Economic Policy.
- Maser, C. 2009. *Earth in Our Care: Ecology, Economy, and Sustainability*. Rutger University Press, London.
- Nandi, 2007. *Mengatasi Masalah Lingkungan Perkotaan melalui Optimalisasi Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau*. Jurusan Geografi, UPI, Bandung.
- Nowak, D.J., Robert E.H.III., Daniel E.C., Jack C.S., Jeffrey T.W. 2006. *Assessing Urban Forest Effect and Values*. United State Departement of Agriculture (USDA), Amerika Serikat.
- Nugrahini, P. 2006. *Ruang Terbuka Hijau Perkotaan*. Fakultas

- Pertanian UPN “Veteran”, Jawa Timur.
- Odum, E. P., 1971. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pemerintah Kota Banjarbaru. 2001. *Peraturan Daerah Kota Banjarbaru Nomor 5 Tahun 2001 Tentang Rencana Umum Tata Ruang Kota Banjarbaru*.
- Pemerintah Kota Banjarbaru. 2007. *Klas Indeks Vegetasi Kota Banjarbaru*.
- Pemerintah Kota Banjarbaru². 2007. *Peta Penutup Lahan Semak Belukar Kota Banjarbaru*.
- Pemerintah Kota Banjarbaru. 2009. *Peta Ruang Terbuka Hijau Kota Banjarbaru*. Dinas Kebersihan Pertamanan dan Tata Ruang Kota, Banjarbaru.
- Pemerintah RI, 2007. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang*.
- Rawling, J. 2000. *Managing Bushland Remnants In The Urban Environment*. Eleventh Australian Weeds Conference Proceedings. 348-353.
- Suarez, P.M., M.E. Fenn. V.M.C. Alcala, A. Aldrete. 2007. The Effect of Canopy Cover on Throughfall and Soil Chemistry in Two Forest Site in The Mexico City Air Basin. *Journal of Atmosfera*. **83**, 21—100.
- Sutaryo, D. 2009. *Penghitungan Biomassa, Sebuah Pengantar untuk Studi karbon dan Perdagangan karbon*. Wetlands International Indonesia Programme, Bogor.
- Tim Iowa Association of Naturalists. 1994. *Iowa’s Shrubs and Vines*. Iowa Association of Naturalists Publication, Iowa.
- Tim RICS. 2007. *Urban Park, Open Space and Residential Property Value*. The Royal Institute of Chartered Surveyors (RICS), London, Inggris.
- Wahyudi. 2009. *Ketersediaan Alokasi Ruang Terbuka Hijau Kota Pada Ordo Kota I Kabupaten Kudus*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Werdiningsih, H. 2007. Studi Pola Ruang Terbuka Hijau di Lingkungan Perumahan Semarang. *Jurnal Ilmiah Perancangan Kota dan Pemukiman*. **6**, 87-96.