

## FLUKTUASI SUHU UDARA PADA EKOSISTEM HUTAN KOTA

Nonong Krisnawati Loha<sup>(1)</sup>, Johan A. Rombang<sup>(1)</sup>, Josephus I. Kalangi<sup>(1)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi

---

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fluktuasi suhu udara pada ekosistem hutan kota. Penelitian ini dilaksanakan di 3 (tiga) tempat yaitu Hutan Kota Tomohon (921 m dpl), Hutan Kota Bitung (Danowudu 248 m dpl) Hutan Kota Minahasa Utara (Kenangan 342 m dpl), dilakukan pada bulan November 2021, selama 5 hari. Plot pengamatan berukuran 25x 25 m di setiap lokasi. Pengukuran diameter tajuk dilakukan dengan cara "Improvised technique". Hasil penelitian menunjukkan bahwa, Hutan Kota Danowudu memiliki tingkat kerapatan pohon sebesar 0,0192 pohon/m<sup>2</sup> dengan keragaman 6 jenis pohon, Hutan Kota Tomohon memiliki kerapatan pohon sebesar 0,0224 pohon/m<sup>2</sup> dengan keragaman 3 jenis pohon, dan Hutan Kota Kenangan memiliki tingkat kerapatan pohon sebesar 0,0272 pohon/m<sup>2</sup> dengan keragaman 5 jenis pohon, Fluktuasi suhu tertinggi di peroleh di hutan kota Kenangan sebesar 7,48°C dan terendah sebesar 5,08°C di hutan kota Tomohon.

**Kata kunci:** Suhu udara, hutan kota, fluktuasi.

### Abstract

This study aims to determine fluctuations in air temperature in urban forest ecosystems. This research was carried out in 3 (three) places, namely Tomohon urban forest (921 meter above sea level), Bitung urban forest (Danowudu 248 meter above sea level) North Minahasa urban forest (Kenangan 342 meter above sea level), conducted in November 2021, for 5 days. Observation plots measuring 25x25 m at each location. The diameter of the crown was measured using the "Improvised technique". The results showed that, Danowudu urban forest had a tree density level of 0.0192 trees/m<sup>2</sup> with a diversity of 6 tree species, Tomohon urban forest had a tree density of 0.0224 trees/m<sup>2</sup> with a diversity of 3 tree species, and Kenangan urban forest had a tree density of 0.0272 trees/m<sup>2</sup> with a diversity of 5 tree species, the highest temperature fluctuation was obtained in the Kenangan urban forest at 7.48°C and the lowest at 5.08°C in the Tomohon urban forest.

**Keywords:** *Air temperature, fluctuation, urban forest.*

### **Pendahuluan**

Perkembangan kawasan perkotaan di Indonesia bergerak sangat cepat dan hal ini diindikasikan oleh semakin meningkatnya jumlah penduduk yang tinggal dan beraktivitas di wilayah perkotaan. Pertambahan jumlah penduduk yang tidak diirigi oleh peningkatan daya dukung lingkungan dapat mengakibatkan timbulnya masalah-masalah perkotaan seperti fluktuasi suhu udara yang ekstrim dan penurunan kualitas lingkungannya.

Hutan kota adalah suatu hamparan lahan yang bertumbuh pohon-pohon yang kompak dan rapat di dalam wilayah perkotaan baik pada tanah negara mau pun tanah hak, yang ditetapkan sebagai hutan kota oleh pejabat yang berwenang (PP No. 63 Tahun 2002 tentang hutan kota pasal 1 ayat 2).

Secara umum pohon dalam Hutan Kota berperan untuk menyerap CO<sub>2</sub> dan mengeluarkan O<sub>2</sub>, namun secara individu bahwa setiap jenis pohon mempunyai karakteristik dan fungsi yang berbeda seperti dalam estetika, menyerap polutan, meredam kebisingan, menyerap karbon, serta mengatasi genangan air. (Tinambunan, 2006).

Dibeberapa daerah di Sulawesi Utara terdapat juga Hutan Kota seperti di Kota Tomohon, Kota Bitung, dan Kabupaten Minahasa Utara. Seberapa besar Hutan Kota tersebut dalam menurunkan flutuasi suhu udara belum pernah di teliti atau belum tersedia datanya, oleh karena itu kapasitas Hutan Kota di Kota Tomohon, Kota Bitung, dan Kabupaten Minahasa Utara dalam menurunkan fluktuasi suhu udara perlu dikaji.

Manfaat dari penelitian ini, yaitu memberikan informasi tentang perbedaan fluktuasi suhu serta kerapatan dan keragaman pohon pada hutan kota Tomohon, Kota Bitung dan Kabupaten Minahasa Utara.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 hari yaitu pada bulan November 2021, pada 3 lokasi yaitu, Hutan Kota Tomohon (921 m dpl), Hutan Kota Danowudu (Bitung 248 m dpl), dan Hutan Kota Kenangan (Kabupaten Minahasa Utara 342 m dpl).

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, thermometer (thermohyrometer), GPS, klinometer, pitameter, dan tali raffia.

Ukuran plot pengamatan jumlah dan jenis serta kerapatan dan keragaman pohon yaitu 25 x 25 m di setiap lokasi. Cara pengukuran suhu, alat thermohyrometer ditempatkan di tengah plot pengamatan pada ketinggian sejajar dengan dada pengukur. Pengukuran diameter tajuk dilakukan dengan cara “*Improvised technique*”, yaitu dengan menetapkan satu titik sebagai pusat tajuk pada permukaan tanah, dari titik tersebut dibuat garis ke utara, selatan, timur dan baratsampai pada tetes batas tajuk.

Variabel pengamatan dalam penelitian ini meliputi, suhu maksimum dan minimum, dan kerapatan serta keragaman pohon berdasarkan jumlah dan jenis tegakan.

### Analisis Data

1. Kerapatan dan keragaman pohon dari hasil pengamatan jumlah dan jenis pohon yang terdapat dalam tiga hutan kota akan disajikan dalam bentuk tabel.
2. Hasil akhir analisis fluktuasi suhu udara disajikan dalam bentuk tabel, dan grafik atau gambar fluktuasi udara dalam nilai rata-rata, dan standar deviasinya.

Menghitung fluktuasi suhu harian dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\Delta T \text{ harian} = T \text{ maksimum} - T \text{ minimum}$$

## Hasil dan Pembahasan

### Kerapatan dan Keragaman Pohon

Vegetasi dalam ekologi adalah istilah untuk keseluruhan komunitas tumbuhan di suatu tempat tertentu, mencakup baik perpaduan komunal dari jenis-jenis flora penyusunan maupun tutupan lahan (*ground cover*) yang dibentuknya. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa vegetasi yang ada di Hutan Kota Danowudu, Hutan Kota Tomohon dan Hutan Kota Kenangan sangatlah bervariasi.

Tabel 1. Daftar Vegetasi di Hutan Kota Danowudu (Bitung)

No	Nama Jenis	Tinggi Tajuk (m)	Diameter Tajuk (m)
1	<i>Cananga odorata</i>	23,5	10,26
2	<i>Cananga odorata</i>	31	9,03
3	<i>Canarium ovatum</i>	8,5	1,76
4	<i>Cinnamomum camphora</i>	12,5	1,68
5	<i>Cinnamomum camphora</i>	20,5	5,77
6	<i>Ficus benjamina</i>	25,4	11,55
7	<i>Ficus benjamina</i>	63	8,12
8	<i>Ficus benjamina</i>	33	6,3
9	<i>Ficus benjamina</i>	12	3,66
10	<i>Ficus benjamina</i>	35	5,67
11	<i>Nephelium lappaceum</i>	12,5	4,61
12	<i>Palaquium</i>	37	6,75
<b>Rata-rata</b>		<b>26,2</b>	<b>6,3</b>

Tabel 1 terlihat bahwa vegetasi di plot sampling pengukuran Hutan Kota Danowudu ketinggian tajuk pepohonannya berkisar antara 12–63 meter dengan rata-rata ketinggian tajuk 26,2 meter dan diameter tajuk berkisar antara 3,66–11,55 meter dengan rata-rata

diameter tajuk 6,3 meter. Pada plot sampling ini didominasi oleh vegetasi pohon *Ficus benjamina*. Adapun kerapatan pohon di plot sampling adalah 0.0192 pohon/m<sup>2</sup> dengan hanya memiliki keragaman 6 jenis pohon.

Tabel 2. Daftar Vegetasi Hutan Kota Tomohon.

No	Nama Jenis	Tinggi Tajuk (m)	Diameter Tajuk (m)
1	<i>Samanea saman</i>	25,15	7,91
2	<i>Spathodea campanulata</i>	18	3,59
3	<i>Spathodea campanulata</i>	21	3,97
4	<i>Trema orientalis</i>	38,5	8,45
5	<i>Trema orientalis</i>	16,8	6,06
6	<i>Trema orientalis</i>	18	5,5
7	<i>Trema orientalis</i>	33	8,4
8	<i>Trema orientalis</i>	19	5,21
9	<i>Trema orientalis</i>	36	4
10	<i>Trema orientalis</i>	21	5,1
11	<i>Trema orientalis</i>	19	4,8
12	<i>Trema orientalis</i>	37,1	4,18
13	<i>Trema orientalis</i>	28,3	6,83
14	<i>Trema orientalis</i>	31	9,43
<b>Rata-rata</b>		<b>25,9</b>	<b>6</b>

Vegetasi di plot sampling pengukuran Hutan Kota Tomohon (Tabel 2), ketinggian tajuk pohon berkisar antara 16,8- 38,5 meter, dengan rata-rata ketinggian tajuk 25,9 meter dan diameter tajuk berkisar antara 3,59- 9,43 meter dengan rata-rata diameter tajuk 6 meter. Pada plot sampling di hutan kota Tomohon ini didominasi oleh vegetasi pohon *Trema orientalis*. Adapun kerapatan pohon di plot sampling yaitu 0,0224 pohon/m<sup>2</sup> dengan keragaman 3 jenis pohon.

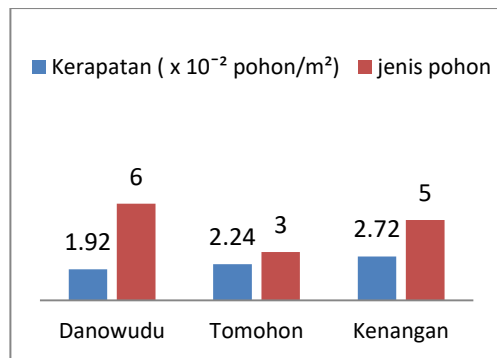
Tabel 3 terlihat bahwa vegetasi di plot sampling pengukuran hutan kota kenangan ketinggian tajuk pepohonannya berkisaran antara 11-34 meter dengan rata-rata ketinggian tajuk 18,1 meter dan diameter tajuk berkisaran antara 1,7- 8,3 meter dengan rata-rata diameter tajuk 3 meter. Pada plot sampling ini didominasi oleh vegetasi pohon *Swietenia mahagoni*. Adapun kerapatan pohon di plot sampling adalah 0,0272 pohon/m<sup>2</sup> dengan keragaman pohon hanya 5 jenis pohon.

Tabel 3. Daftar Vegetasi Hutan Kota Kenangan (Kab. Minahasa Utara)

No.	Nama Jenis	Tinggi Tajuk (m)	Diameter Tajuk (m)
1	<i>Aleurites moluccana</i>	26	8,3
2	<i>Cinnamomum burmanii</i>	11	3,4
3	<i>Ficus septica</i>	12,5	4,5
4	<i>Lansium parasiticum</i>	11	2,3
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	34	2,5
6	<i>Swietenia mahagoni</i>	15	2,6
7	<i>Swietenia mahagoni</i>	13	2,7
8	<i>Swietenia mahagoni</i>	19	2,3
9	<i>Swietenia mahagoni</i>	13	1,9
10	<i>Swietenia mahagoni</i>	18	3,1
11	<i>Swietenia mahagoni</i>	19	2,1
12	<i>Swietenia mahagoni</i>	21	2,1
13	<i>Swietenia mahagoni</i>	19,5	2,9
14	<i>Swietenia mahagoni</i>	18	2,1
15	<i>Swietenia mahagoni</i>	12,6	1,7
16	<i>Swietenia mahagoni</i>	21	3,4
17	<i>Swietenia mahagoni</i>	24	2,5
<b>Rata-rata</b>		<b>18,1</b>	<b>3</b>

Gambar 1, menunjukkan perbedaan jumlah jenis vegetasi yang ada di tiga lokasi yaitu Hutan Kota Danowudu (Bitung), Hutan Kota Tomohon dan

Hutan Kota Kenangan (Minut) dan kerapatannya.



Gambar 1. Diagram Kerapatan dan Keragaman Pohon

Ada beberapa jenis vegetasi yang sama pada setiap lokasi pengambilan data. Jenis yang banyak memiliki kerapatan lebih rendah dibanding dengan jenis vegetasi pohon yang sedikit. Ini karena hutan Kota Tomohon dan Kenangan adalah hutan buatan dimana jenis dan jarak tanamnya telah diatur.

Dari ketiga gambar di bawah dapat kita lihat bahwa kerapatan tajuk yang paling dominan adalah Hutan Kota Tomohon yang menyebabkan radiasi matahari berkurang sehingga flutuasi suhu yang diperoleh rendah yaitu 5,08°C. Untuk Hutan kota Danowudu memiliki nilai flukuasi suhu 5,12°C kerapatan tajuk nya hampir sama dengan hutan kota tomohon, sedangkan Hutan Kota Kenangan memiliki nilai flukuasi suhu 7,48°C yang kerapatan tajuk nya tidak terlalu rapat di dibandingkan dengan Hutan Kota Tomohon dan Hutan Kota

Danowudu sehingga flukuasi suhu yang diperoleh sangat tinggi.



Gambar 2. Tajuk Hutan Kota Danowudu (Bitung)



Gambar 3. Tajuk Hutan Kota Tomohon



Gambar 4. Tajuk Hutan Kota Kenangan (Kab. Minahasa Utara)

### Suhu Hutan Kota

Pengambilan data suhu dilakukan satu kali sehari untuk setiap lokasi dan dilaksanakan selama lima hari (Tabel 4). Hasil pengukuran data suhu di hutan kota Danowudu ditemukan bahwa

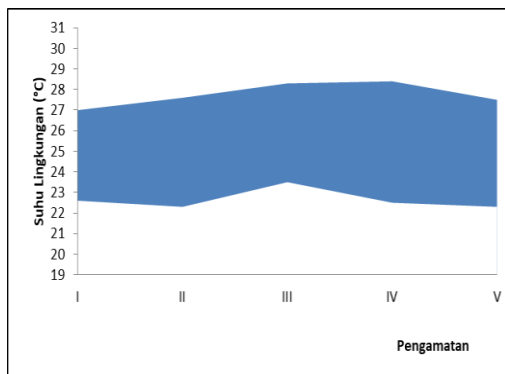
fluktuasi suhu harian adalah  $5,12^{\circ}\text{C}$ .

Tabel 4. Hasil Pengukuran Suhu Hutan Kota Danowudu (Bitung).

Pengamatan Suhu	Cuaca	T (Maks)	T (Min)	$\Delta T$	Suhu Rata-rata
I	Cerah	27	22.6	4.4	24.8
II	Cerah	27.6	22.3	5.3	25
III	Cerah	28.3	23.5	4.8	25.9
IV	Cerah	28.4	22.5	5.9	25.5
V	Cerah	27.5	22.3	5.2	24.9
				Jumlah	126
				Rata-rata	25.2
				STDV	0.563028

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh bahwa suhu maksimum rata-rata adalah sebesar  $27,76^{\circ}\text{C}$  dan suhu rata-rata minimum adalah  $22,64^{\circ}\text{C}$ , sehingga suhu lingkungan rata-rata Hutan Kota Danowudu adalah  $25, 2^{\circ}\text{C}$ .

Dalam gambar di bawah ini terlihat area simpangan suhu maksimum dan minimum lingkungan selama pengamatan.



Gambar 5. Simpangan Suhu di Hutan Kota Danowudu

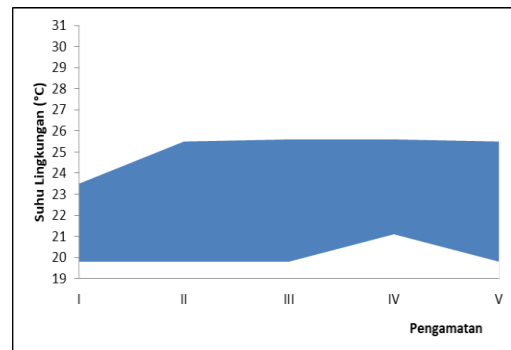
Berdasarkan tabel di bawah, di peroleh bahwa suhu maksimum rata-rata adalah sebesar  $25,14^{\circ}\text{C}$  dan suhu rata-rata minimum adalah  $20,06^{\circ}\text{C}$ , sehingga suhu lingkungan rata –rata Hutan Kota

Tomohon adalah  $22,6^{\circ}\text{C}$ .

Tabel 5. Hasil Pengukuran Suhu Hutan Kota Tomohon.

Pengamatan suhu	Cuaca	T (Maks)	T (Min)	$\Delta T$	Suhu Rata-rata
I	Cerah	23.5	19.8	3.7	21.7
II	Cerah	25.5	19.8	5.7	22.7
III	Cerah	25.6	19.8	5.8	22.7
IV	Cerah	25.6	21.1	4.5	23.4
V	Cerah	25.5	19.8	5.7	22.7
				Jumlah	113
				Rata-rata	22.6
				STDV	0.939149

Gambar dibawah ini terlihat area simpangan suhu maksimum dan minimum lingkungan selama pengamatan.



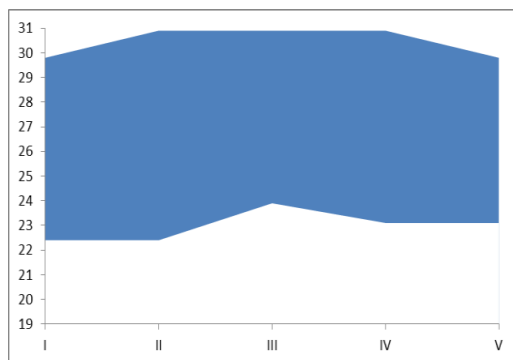
Gambar 6. Simpangan Suhu Lingkungan Hutan Kota Tomohon

Berdasarkan tabel di bawah diperoleh bahwa suhu maksimum rata-rata adalah sebesar  $30,46^{\circ}\text{C}$  dan suhu rata-rata minimum adalah  $22,98^{\circ}\text{C}$ , sehingga suhu lingkungan rata-rata hutan kota kenangan adalah  $26,72^{\circ}\text{C}$ .

Tabel 6. Hasil Pengukuran Suhu Hutan Kota Kenangan (Minahasa Utara)

Pengamatan Suhu	Cuaca	T(Maks)	T(Min)	ΔT	Suhu Rata-rata
I	Cerah	29.8	22.4	7.4	26.1
II	Cerah	30.9	22.4	8.5	26.7
III	Cerah	30.9	23.9	7	27.4
IV	Cerah	30.9	23.1	7.8	27
V	Cerah	29.8	23.1	6.7	26.5
				Jumlah	133.6
				Rata-rata	26.7
				STDV	0.704983

Hutan Kota Kenangan merupakan salah satu Hutan Kota di Kab. Minahasa Utara. Hutan Kota ini dijaga dan di rawat sehingga pepohonan di Hutan Kota ini tertata rapi suhu yang diperoleh juga tergolong baik. Dalam Gambar dibawah ini terlihat area simpangan suhu maksimum dan minimum lingkungan selama pengamatan.



Gambar 7. Simpangan Suhu Lingkungan Hutan Kota Kenangan.

Hasil keseluruhan pengambilan suhu dapat dilihat berdasarkan tabel 4, 5 dan 6 diatas dan pengambilan suhu dilakukan pada saat cuaca cerah. Hasil dari data suhu yang diperoleh hari rabu untuk Hutan Kota Danowudu, Hutan Kota Tomohon dan Hutan kota Kenangan memiliki tingkat suhu harian maksimum yang berbeda antara 27,0°C,

23,5°C dan 29,8°C. Perbandingan yang diperoleh yaitu 5,12 °C untuk Hutan Kota Danowudu, 5,08°C untuk Hutan Kota Tomohon dan untuk Hutan Kota Kenangan 7,48°C sehingga fluktuasi suhu yang paling tinggi adalah lokasi Hutan Kota Kenangan dengan fluktuasi suhu rata-rata dalam lima hari yaitu 7,48°C. Faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan suhu di setiap lokasi penelitian adalah sudut datang sinar matahari, lama waktu penyinaran, curah hujan, angin serta vegetasi yang berbeda

Jika dilihat dari kerapatan dan keragaman pohon pada ketiga lokasi penelitian, kerapatan dan keragaman pohon yang paling tinggi di hutan kota Kenangan belum berperan dalam menurunkan fluktuasi suhu rata-rata di hutan kota tersebut. Jika didasarkan pada keragaman tinggi pohon (indikator stratifikasi tajuk) dan diameter tajuk pohon (indikator kerapatan tajuk) yang relatif lebih beragam dan lebih besar di hutan kota Bitung dan hutan kota Tomohon, faktor-faktor ini cenderung lebih berperan dalam menurunkan fluktuasi suhu rata-rata udara.

## Kesimpulan

Hutan Kota Danowudu memiliki tingkat kerapatan pohon sebesar 0.0192 pohon/m<sup>2</sup> dengan keragaman 6 jenis pohon, Hutan Kota Tomohon memiliki kerapatan pohon sebesar 0,0224 pohon/m<sup>2</sup> dengan keragaman 3 jenis pohon, dan Hutan Kota Kenangan memiliki tingkat kerapatan pohon sebesar 0,0272 pohon/m<sup>2</sup> dengan keragaman 5 jenis pohon, Fluktuasi suhu tertinggi di peroleh di Hutan Kota Kenangan sebesar 7,48°C dan terendah sebesar 5,08°C di hutan kota Tomohon.

## Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan peranan kerapatan dan stratifikasi tajuk pohon di hutan kota serta ketinggian tempat di atas permukaan laut terhadap fluktuasi suhu rata-rata udara.

## Daftar Pustaka

- Ahmad, F., H. Arifin, E. Dahlan, S. Effendy, dan R. Kurniawan. 2012. Analisis Hubungan Luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Perubahan Suhu di Kota Palu. *Jurnal Hutan Tropis*, 13(2): 173-180.
- Depertemen Kehutanan. 2002. Peraturan Pemerintah NO. 63 Tahun 2002 Tentang Hutan Kota. Depertemen Kehutanan. Jakarta.
- Depertemen Pekerjaan Umum. 2005. Ruang Terbuka Hijau (RTH) Wilayah Perkotaan. Jakarta.
- Fandeli, C., Kaharudin, dan Mukhlisin. 2004. Perhutanan Kota. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Fellizar, F.P. 1976. Stem flow Characteritics of *Parassahoreaplicata*, *Pentacmecontorta*, and *Arenga pinnata*. *The Pterocarpus – A Philipine Science Journal of Forestiy. College, Lagunavol* 2(1): 86– 92.
- Hakim, R. dan H. Utomo. 2003. *Komponen Perancangan Arsitektur Lanskap: Prinsip, Unsur dan Aplikasi Desain*. Buku. BumiAksara. Jakarta. 287 p.
- Handoko. 1994. *Klimatologi Dasar*. Buku Pustaka Jaya. Bogor. 192p.
- Irwan, Z.D. 2005. *Tantangan Lingkungan dan Lansekap Hutan Kota*. Buku. Bumi Aksara. Jakarta. 300 p.
- Irwan, D.Z. 1994. *Peranan Bentuk dan Struktur Kota Terhadap Kualitas*



Lingkungan Kota. Disertasi,  
Pascasarjana Institut Pertanian  
Bogor. Bogor.

Purwantara, S. 2011. Studi temperature udara terkini di wilayah jawa tengah dan DIY. INFORMASI 37(2): 166– 179.

Samsedin, I. dan E. Subiandono. 2007. Pembangunan dan Pengelolaan Hutan kota. Ww w . d e p h u t . go. Id/ files/ Ismayadi. Pdf. Diakses 7 September 2011.

Tinanbunan, R.S. 2006 Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kota Pekan baru. Pascasarjana. Bogor Institusi Pertanian Bogor.