

ANALISIS HUBUNGAN LUAS RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) DAN PERUBAHAN SUHU DI KOTA PALU

*Relationship Analysis of Green Open Space Area and Temperature in
Palu City*

Fatimah Ahmad¹⁾, Hadi Susilo Arifin²⁾, Endes N. Dahlan²⁾, Sobri Effendy²⁾,
Rachman Kurniawan³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Doktor Program Studi PSL Pascasarjana IPB

²⁾Program Pascasarjana IPB

³⁾Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin

ABSTRACT. *The objective of the research is to analyze the relationship patterns of green open space availability with temperatures in Palu city. The research methods are data extraction and mathematical analysis. Some research results were gained, i.e. (1) during 13 years from 1997 up to 2010 is found that the greenery open spaces were decreased from 48,86 % to 29,48 %; (2) the decreasing the greenery open spaces is known will increase the maximum of air temperature, significantly; (3) The ideal percentage of urban forest at Palu City is 18 648 ha (47%) of the wide of Palu city.*

Keyword : *green open space, temperature*

ABSTRAK. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pola hubungan ketersediaan ruang terbuka hijau dengan suhu di Kota Palu. Metode penelitian adalah berdasarkan data ekstraksi dan analisis matematis. Beberapa hasil penelitian yang diperoleh (1) bahwa kurun waktu 13 tahun dari tahun 1997 sampai dengan tahun 2010 ditemukan bahwa ruang-ruang hijau terbuka menurun dari 48,86% menjadi 29,48%, (2) penurunan ruang-ruang hijau terbuka yang diketahui akan meningkatkan suhu udara maksimum secara signifikan, dan (3) Persentase ideal hutan kota adalah 18 648 ha (47%) dari luas kota Palu.

Kata kunci : ruang terbuka hijau, suhu

Penulis untuk korespondensi: e-mail: fatimah_212@yahoo.com

PENDAHULUAN

Iklim perkotaan yang merupakan hasil dari interaksi banyak faktor alami dan antropogenik. Polusi udara, material permukaan perkotaan, emisi panas antropogenik, bersama-sama dengan faktor alam menyebabkan perbedaan iklim antara kota dan area non kota. Iklim suatu kota dikendalikan oleh banyak faktor alam, baik pada skala makro (seperti garis lintang) maupun pada skala meso (seperti topografi, badan air). Dalam beberapa kajian diperoleh gambaran bahwa tata guna lahan, jumlah penduduk, aktivitas industri dan transportasi, serta ukuran dan struktur kota adalah faktor-faktor yang terus berkembang dan mempengaruhi iklim perkotaan.

Hasil penelitian Effendy (2007) mengungkapkan kaitan RTH dengan suhu udara perkotaan di Jakarta, Bogor, Tangerang dan Bekasi diperoleh dalam bentuk hubungan non-linier yang menggambarkan bahwa RTH mampu meredam suhu udara perkotaan ketika keberadaannya sebesar 28% lebih. Pengurangan RTH berakibat pada laju peningkatan suhu udara mikro yang lebih besar di wilayah kota dibandingkan wilayah kabupaten, baik di Bogor, Tangerang maupun Bekasi yang memiliki wilayah kota dan kabupaten.

Peran RTH dalam penurunan iklim mikro perkotaan diperoleh pada proses fotosintesis yang terjadi pada tumbuhan. Irwan (2005) menguraikan bahwa

kehadiran tumbuhan atau vegetasi sangat diperlukan diperkotaan mengingat tumbuhan hijau akan menjaring CO₂ dan melepas O₂ kembali keudara melalui proses fotosintesis tumbuhan yang terjadi apabila ada sinar matahari dan dibantu oleh enzim, yaitu suatu proses dimana zat-zat anorganik H₂O dan CO₂ oleh klorofil diubah menjadi zat organik, karbohidrat serta O₂. Setiap tahun tumbuh-tumbuhan di bumi ini mempersenyawakan sekitar 150.000 juta ton CO₂ dan 25.000 juta ton hydrogen dengan membebaskan 400.000 juta ton oksigen keatmosfir, serta menghasilkan 450.000 juta ton zat-zat organik. Setiap jam 1 ha daun-daun hijau menyerap 8 kg CO₂ yang ekuivalen dengan CO₂ yang diembuskan oleh napas manusia sekitar 200 orang dalam waktu yang sama.

Kota Palu yang berjuluk Bumi Tadulako, secara geografis berada dekat

dengan garis katulistiwa dan terletak membentang di lembah Palu yang bersambung dengan pesisir Teluk Palu. Palu memiliki karakteristik beriklim kering karena letak geografisnya berada di wilayah bayangan hujan dan menyebabkan hujan di Palu sangat rendah dalam setahun dibandingkan kota-kota lain di Indonesia. Kondisi hujan yang rendah menyebabkan udara kota lebih hangat sehingga suhu maksimum dapat mencapai 36,2°C pada siang hari (BMKG, 2010). Hal ini memperjelas kepada pemahaman kita bahwa keberadaan Ruang Terbuka Hijau, khususnya hutan kota menjadi sangat penting dipertahankan, bahkan jika dalam luasan yang kurang ideal perlu adanya penambahan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari pola hubungan ketersediaan RTH dengan suhu udara di KotaPalu.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini adalah pada wilayah administrasi Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode ekstraksi data citra Landsat secara series 1997-2010 dan

analisa matematis untuk memperoleh hubungan antara prosentase RTH hutan dengan suhu maksimum, rata-rata dan minimum udara serta untuk memperoleh luas ideal RTH di Kota Palu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi tentang Luasan RTH di Kota Palu

Hasil analisis penginderaan jauh Kota Palu tahun 1997 – 2010 memberikan gambaran bahwa tutupan lahan dari tahun ke tahun mengalami perubahan baik dari segi fungsinya maupun luasannya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.

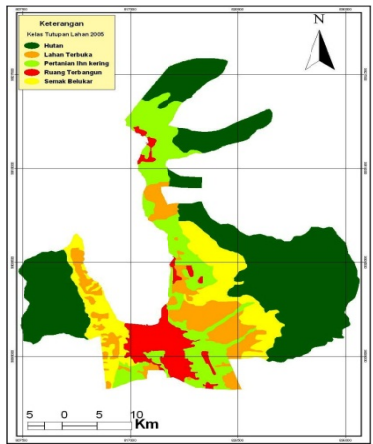
Dari Gambar 1, berdasarkan analisis citra secara spasial dalam bentuk peta diperoleh sebaran distribusi penutupan RTH pada tahun 1997 yang disajikan pada Gambar 1 (a dan b) bahwa persentase RTH sebesar 80,4% menyebar disemua wilayah kecamatan yang ada di kota Palu hingga tahun 2006 sebesar 83% terlihat warna Hijau tua untuk RTH hutan, warna hijau muda untuk lahan pertanian dan warna kuning untuk lahan semak belukar, sedang pada tahun-tahun

berikutnya Gambar 1 (c,d,e,f dan g) di pusat kota hanya didominasi oleh lahan terbangun dan lahan terbuka terlihat pada gambar peta berwarna merah dan coklat. Dengan kata lain prosentase penutupan RTH sebagian besar tidak berada pada pusat kota. Perubahan fungsi maupun luasannya akan menyebabkan terjadinya perubahan pada suhu.

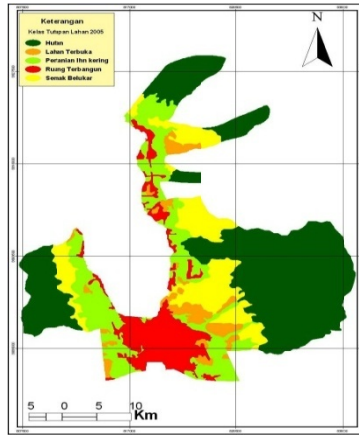
Hasil ekstraksi dari enam data citra menunjukkan bahwa terjadi penurunan luasan RTH di Kota Palu dari tahun ke tahun. Gambaran penurunan tersebut disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan kecenderungan penurunan luasan tersebut, maka dibuat dugaan luasan RTH di Kota Palu pada tahun 1998 – tahun 2005. Dengan demikian diperoleh data luasan RTH yang lengkap sebagaimana diuraikan pada Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sejak periode 1997 hingga 2010 luasan hutan kota Palu (dalam %) terus berkurang dibandingkan luasan total kota. Pada tahun 1997 didapatkan data luasan RTH hutan seluas 48,86% merupakan luasan yang ideal yaitu nilainya melampaui

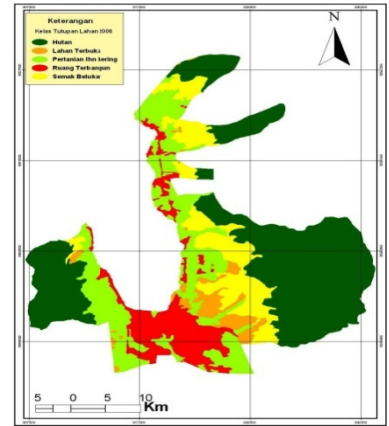
aturan dalam UU Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang yang mengamanatkan bahwa proporsi ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit 30 (tiga puluh) persen dari luas wilayah kota.



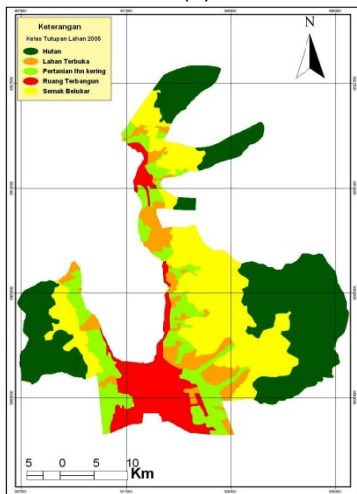
(a)



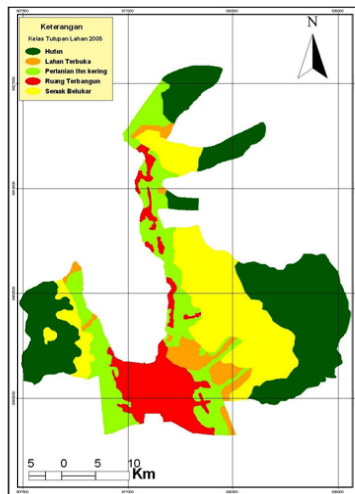
(b)



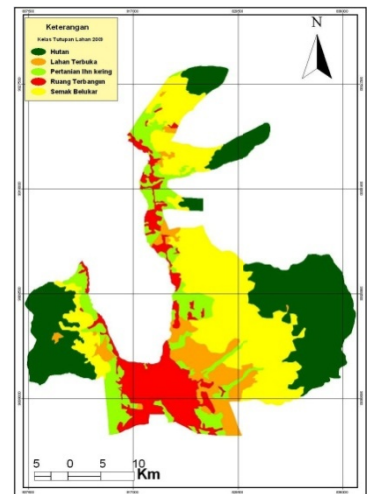
(c)



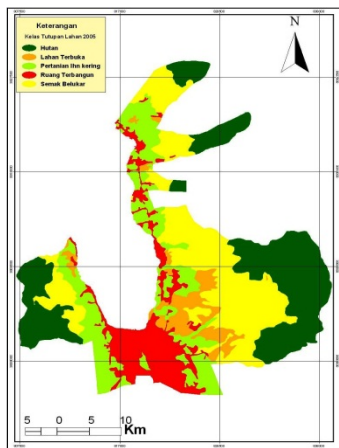
(d)



(e)



(f)

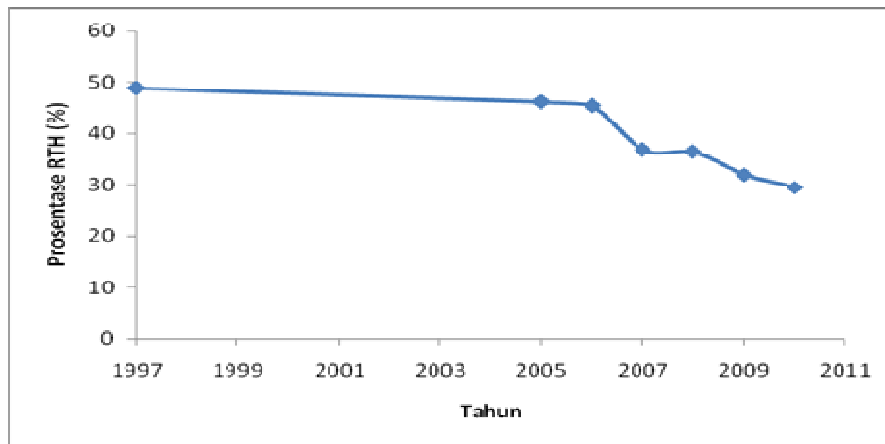


(g)

Keterangan :



Gambar 1. Peta Penutupan Lahan Kota Palu Berdasarkan Citra Landsat Band 5,4,2 (a) 1997, (b) 2005, (c) 2006, (d) 2007, (e) 2008, (f) 2009, (g) 2010.



Gambar 2. Prosentase RTH di Kota Palu antara tahun 1997 hingga tahun 2010

Tabel 1. Prosentase Luasan RTH di Kota Palu

Tahun	RTH Hutan (%)	Data Diperoleh
1997	48,86	analisis citra
1998	48,53	dugaan
1999	48,20	dugaan
2000	47,87	dugaan
2001	47,54	dugaan
2002	47,21	dugaan
2003	46,88	dugaan
2004	46,55	dugaan
2005	46,19	analisis citra
2006	45,40	analisis citra
2007	36,83	analisis citra
2008	36,44	analisis citra
2009	32,02	analisis citra
2010	29,48	analisis citra

Perkembangan penduduk dan pertumbuhan perkotaan menyebabkan terjadinya penurunan prosentase RTH hingga 46,19% atau penurunan sebesar 2,67% selama kurun waktu 8 tahun, sehingga dengan asumsi laju penurunan luasan RTH yang sama setiap tahun diduga sebesar 0,33%. Data landsat terakhir yang dianalisis 2010 didapatkan luasan RTH hutan kota Palu 29,48% kurang 0,52% untuk mencapai luasan sesuai aturan RTH kota di Indonesia (30%).

Menurut Sitorus *et al*, (2006), diperkotaan, perubahan umumnya mempunyai pola yang relatif sama, yaitu bergantinya penggunaan lahan lain menjadi lahan urban. Sawah atau lahan pertanian

umumnya berubah menjadi pemukiman, industri atau infrastruktur kota. Pola demikian terjadi karena lahan urban mempunyai nilai sewa lahan (*land rent*) yang lebih tinggi dibanding penggunaan lahan sebelumnya. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Irwan (2005), bahwa setiap pembangunan lahan hijau atau vegetasi selalu menjadi korban. Padahal vegetasi mempunyai peranan penting dalam ekosistem). Menurut pendapat Arifin (2006), bahwa pengembangan wilayah kota seringkali tidak sejalan dengan perluasan ruang terbuka. Dikaitkan dengan kondisi Kota Palu, maka pendapat di atas haruslah menjadi perhatian pihak terkait, khususnya Pemerintah Kota Palu.

Bentuk Hubungan RTH dan Suhu Udara di Kota Palu

Berdasarkan data suhu maksimum di Kota Palu antara tahun 1997 hingga tahun 2010 diketahui terjadi peningkatan suhu maksimum dari 34,5°C menjadi 36°C sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3. Suhu maksimum terjadi pada siang hari sekitar pukul 14.00.

Peningkatan suhu ini diduga disebabkan terjadinya perubahan penutupan lahan, penambahan penduduk dan aktivitas yang terkait dengan kehidupan masyarakat perkotaan tersebut. Hal tersebut dapat pula dijelaskan bahwa pemanasan udara berasal dari pemanasan permukaan. RTH hutan mempunyai peran besar dalam meredam suhu maksimum agar menjadi lebih rendah melalui dua mekanisme. Menurut Effendy (2011), mekanisme pertama kanopi hutan mampu meredam radiasi matahari yang datang ke permukaan lantai hutan, sehingga suhu permukaan lantai hutan menjadi rendah, begitu pula dengan suhu udara di atas permukaan di bawah kanopi hutan. Mekanisme kedua melalui penggunaan energi netto di siang hari biasanya digunakan untuk evapotranspirasi sedangkan untuk memanaskan udara lebih sedikit.

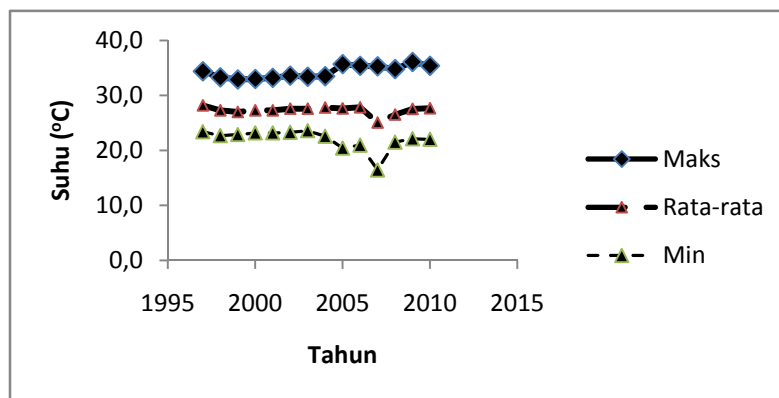
Berdasarkan kondisi suhu udara maksimum, rata-rata dan minimum jika dikaitkan dengan luasan RTH hutan dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 diperoleh bentuk persamaan linier antara RTH hutan dengan suhu

maksimum udara (°C) adalah $y = 39,511 - 0,1203X$ dengan R^2 sebesar 0,5031. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara prosentase RTH hutan dengan suhu udara maksimum yaitu semakin rendah prosentase RTH hutan menyebabkan suhu udara maksimum meningkat. Sedang hubungan antara RTH hutan terhadap suhu udara rata-rata dan minimum menunjukkan nilai R^2 yang sangat kecil yaitu 0,1028 dan 0,1844. Hal ini menunjukkan bahwa peran RTH hutan terhadap suhu rata-rata dan minimum Kota Palu tidak signifikan.

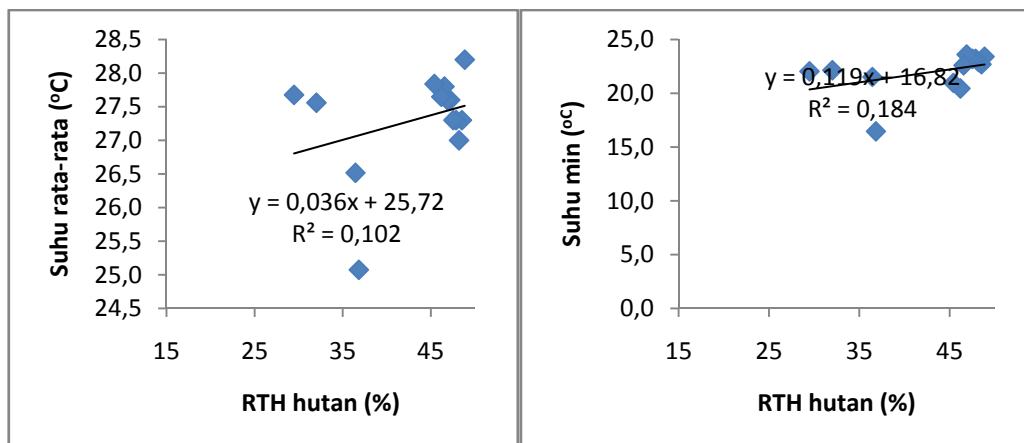
Kondisi suhu maksimum tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa peran RTH Kota Palu dapat berperan besar pada saat suhu maksimum, yakni pada siang hari sekitar pukul 14.00 suhu udara akan mencapai yang paling tinggi (maksimum), karena pemanasan suhu udara lebih disebabkan oleh pemanasan permukaan, sehingga butuh waktu 1-2 jam dari saat permukaan paling panas (pukul 12.00). Menurut Lakitan (2002), fluktuasi suhu udara (dan suhu tanah) berkaitan erat dengan proses pertukaran energi yang berlangsung di atmosfer. Pada siang hari, sebagian dari radiasi matahari akan diserap oleh gas-gas atmosfer dan partikel-partikel padat yang melayang di atmosfer. Serapan energi radiasi matahari akan menyebabkan suhu udara meningkat. Suhu udara harian maksimum tercapai beberapa saat setelah intensitas cahaya maksimum tercapai. Intensitas cahaya maksimum tercapai pada saat berkas cahaya jatuh tegak lurus, yakni pada waktu tengah hari.

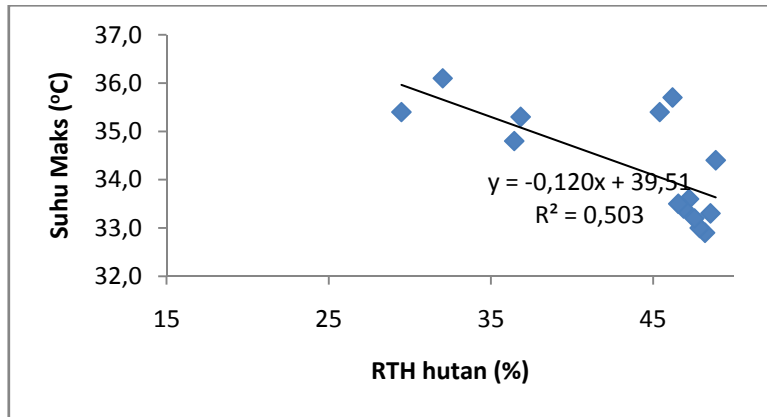
RTH hutan mempunyai peran besar dalam meredam suhu maksimum agar menjadi lebih rendah melalui dua mekanisme. Mekanisme pertama kanopi hutan mampu meredam radiasi matahari yang datang ke permukaan lantai hutan, sehingga suhu permukaan lantai hutan menjadi rendah, begitu pula dengan suhu udara di atas permukaan di bawah kanopi hutan. Mekanisme kedua melalui energi netto di siang hari biasanya digunakan untuk evaporasi atau transpirasi lalu untuk memanaskan udara. Karena ada RTH hutan maka energi netto banyak terpakai untuk tranpirasi dari vegetasi RTH hutan,

sehingga bagian untuk memanaskan udara menjadi berkurang. Hal ini juga yang menyebabkan disiang hari akan sangat nyaman untuk berteduh di bawah pohon dibandingkan lokasi tanpa pepohonan. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Effendy (2011). Menurut Dwiyanto (2009), dengan adanya RTH sebagai paru-paru kota, maka dengan sendirinya akan terbentuk iklim yang sejuk dan nyaman. Kenyamanan ini ditentukan oleh adanya saling keterkaitan antara faktor-faktor suhu udara, kelembaban udara, cahaya, dan pergerakan angin.



Gambar 3. Data suhu udara Kota Palu Tahun 1997 – 2010





Gambar 4. Hubungan antara prosentase RTH Hutan (X) dengan suhu udara maksimum (Y), rata-rata dan minimum Kota Palu

Luasan Ideal RTH Kota Palu

Luas ideal RTH di Kota Palu dianalisis dengan menggunakan persamaan hubungan antara prosentase luas hutan dengan suhu udara maksimum. Yaitu $y = 39,511 - 0,1203X$. Prosentase luas ideal hutan kota adalah prosentase yang bersesuaian dengan suhu

maksimum terendah antara tahun 1997 – 2010 yaitu sebesar 32,9°C. Dengan menggunakan persamaan linier hubungan antara dua variabel, maka diperoleh data suhu maksimum pada berbagai prosentase luas RTH. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan antara RTH dan Tmaks

RTH (%)	Tmaks (°C)
0	39,51
25	36,50
30	35,90
35	35,30
40	34,70
45	34,10
47	33,86
50	33,50
55	32,89
60	32,29
65	31,69

Tabel 2 menunjukkan bahwa prosentasi seluas RTH yang bersesuaian dengan 33,8°C adalah 47%. Hal ini menunjukkan bahwa prosentase RTH hutan kota yang ideal adalah sebesar 47% yaitu 18.648 ha dari luas total Kota Palu sebesar 39.507,55 ha. Kondisi tahun 2010 bahwa luas hutan kota hanya sebesar 29,48% atau seluas 11.648,83 ha.

Menurut Dwiyanto (2009), RTH membantu sirkulasi udara. Pada siang hari

dengan adanya RTH, maka secara alami udara panas akan terdorong ke atas, dan sebaliknya pada malam hari, udara dingin akan turun di bawah tajuk pepohonan. Pohon, adalah pelindung yang paling tepat dari terik sinar matahari, di samping sebagai penahan angin kencang, peredam kebisingan dan bencana alam lain, termasuk erosi tanah. Bila terjadi tiupan angin kencang diatas kota tanpa tanaman, maka polusi udara akan menyebar lebih

luas dan kadarnya pun akan semakin meningkat. Hal ini tentunya membutuhkan perhatian dan keseriusan dari Pemerintah

Kota Palu dan dukungan seluruh komponen yang terkait untuk menyediakan RTH berbasis pohon.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diuraikan di atas, maka simpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut : (1) deskripsi tentang luasan RTH di Kota Palu bahwa selama 13 tahun dari 1997 sampai 2010 telah terjadi penurunan luas RTH yaitu dari 48,86% menurun menjadi 29,48%, dan (2) hubungan dinamik perubahan luasan RTH dan distribusi suhu dapat dilihat pada persamaan linier berikut $Y = 39.511 - 0.1203X$ dengan r sebesar 0.7092. Jika nilai $Y = 33.8^{\circ}\text{C}$ (Suhu maksimum RTH hutan dari rata-rata pengamatan pada titik pengambilan sampel), maka diperoleh nilai

$X = 47\%$ atau membutuhkan luasan hutan kota sebanyak 18 648 ha.

Saran

Berdasarkan simpulan tersebut, maka diperlukan adanya kebijakan pemerintah yang mengatur tentang pencapaian luas RTH yang disyaratkan. Peran para pemangku kepentingan terkait, khususnya masyarakat dapat ditingkatkan dengan sosialisasi dan penerapan kebijakan yang tepat, sehingga keberadaan RTH terhadap perbaikan iklim mikro khususnya suhu di Kota Palu dapat dirasakan manfaatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, HS. 2006. Evaluasi lanskap perkotaan untuk merevitalisasi ruang terbuka hijau dalam mewujudkan konsep green city. Prosiding Seminar Lanskap Perkotaan –Green City 2006. p. 1-9
- Bappeda Kota Palu. 2010. Laporan Rencana Tata Ruang Kota Palu Tahun 2006-2025. Hasil Revisi Palu: Pemerintah Kota Palu.
- Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Kota Palu, 2010
- Departemen Pekerjaan Umum, Undang-undang Republik Indonesia, Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- Dwiyanto, 2009. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/16315/4/Chapter%20II.pdf>
- Effendy S. 2007. Keterkaitan ruang terbuka hijau dengan urban heat island wilayah Jabotabek. Bogor. (Disertasi). Tidak dipublikasikan. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Irwan, ZD. 2005. Tantangan lingkungan dan lansekap hutan kota. Penerbit PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Lakitan, 2002. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/16315/4/Chapter%20II.pdf>
- Powersim Software. 2003. *Powersim Studio 2003 user's Guide*. Norway.
- Sitorus et al, 2006. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/16315/4/Chapter%20II.pdf>