Analisis Spasial Ruang Terbuka Hijau (RTH) untuk Penanganan Perubahan Iklim di Kota Ambon

Jan Willem Hatulesila¹⁾, Gun Mardiatmoko¹⁾, Jusup Wattimury²⁾

¹⁾Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Pattimura

²⁾Staf Pengajar Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan Universitas Pattimura

Abstrak

Tata ruang perkotaan dengan arsitektur Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan komponen lansekap yang sangat mempengaruhi udara perkotaan baik langsung maupun tidak langsung. Standar ideal luasan minimum ruang terbuka hijau yakni minimal 30 % dari total luas kota. Seauhmana pola penataan ruang kota yang berhubungan dengan perencanaan RTH dan indikator penataan ruang secara spasial dapat dianalisis menggunakan data citra satelit Landsat TM - 8 Tahun 2017 dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Kawasan RTH Kota Ambon hasil analisis spasial seluas $\pm 1,115,900 \text{ m}^2$ atau 111,59 ha meliputi Kelurahan Honipopu $\pm 436,300 \text{ m}^2$ atau 43,63 ha; Kelurahan Ahusen, $\pm 286,500 \text{ m}^2$ atau 28,65 ha dan Kelurahan Uritetu $\pm 393,100 \text{ m}^2$ atau 39,31 ha. Pengukuran dan penetapan sembilan lokasi sampling secara purposif dengan luasan $\pm 25,408.59 \text{ m}^2$ atau 2,54 ha atau 2,28 %. Analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) untuk tutupan lahan bervegetasi (nilai indeks vegetasi 0,05 – 0,35) seluas 61,58 ha atau 58,31 %, diikuti tutupan lahan terbangun (nilai indeks vegetasi 0,00 – 0,35) seluas 39,63 ha atau 37, 52 % dan tutupan lahan kosong (nilai indeks vegetasi 0,00 – 0,05) seluas 4,40 ha atau 4,17 %. Hasil analisis regresi, uji anova sebesar 0,95 atau 95 %, mampu menjelaskan bahwa hubungan tutupan vegetasi dengan nilai indeks kehijauan mempunyai pengaruh terhadap keseluruhan kondisi tutupan vegetasi pada kawasan RTH di Kota Ambon.

Kata Kunci : Ruang Terbuka Hijau, Perubahan Iklim, Kota Ambon

Pendahuluan

Kebutuhan akan pembangunan infrastruktur dan terbatasnya ketersediaan lahan tapaknya akan menjadi salah satu faktor terjadinya disintegrasi dalam pembangunan di perkotaan. Konsekuensi logis atas keadaan tersebut adalah menyempitnya lahan untuk Ruang Terbuka Hijau (RTH). Menurut Fandeli dkk. (2004) RTH kota merupakan bagian dari penataan ruang perkotaan yang berfungsi sebagai kawasan lindung. Kawasan hijau kota terdiri atas pertamanan kota, kawasan hijau hutan kota, kawasan hijau rekreasi kota, kawasan hijau kegiatan olahraga, kawasan hijau pekarangan. RTH diklasifikasi berdasarkan status kawasan, bukan berdasarkan bentuk dan struktur vegetasinya. Menurut Undang-undang RI No. 26 Tahun 2007 tentang

Penataan Ruang dinyatakan bahwa proporsi RTH pada wilayah perkotaan paling sedikit 30% dari luas wilayah keseluruhan. Di wilayah Kota Ambon masih ditemui fakta bahwa dalam pembangunan infrastruktur, kawasan RTH masih mengalami berbagai kelemahan dari segi tataruang dan penataan kota serta realisasi kebijakan yang berlaku. Hal ini tentunya mengakibatkan perkembangan RTH di Kota Ambon semakin mengalami distorsi (pembiasan) dalam hal peran dan fungsi sebagai paru-paru kota dari dampak pencemaran akibat polusi kendaraan dan kawasan industri di pusat kota. Untuk melihat sejauhmana pola penataan ruang kota yang berhubungan dengan perencanaan RTH dan indikator penataan ruang secara spasial. Penginderaan jauh khususnya citra dan Sistem Informasi

Geografis (SIG) digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kenampakan dipermukaan bumi. Kerapatan vegetasi dapat diperoleh dengan menggunakan index vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), untuk dampak yang nyata dari indeks vegetasi hasil analisis citra satelit yang merupakan indikator tingkat kehijauan tanaman dalam hubungan dengan kandungan potensi karbon yang tersimpan pada berbagai jenis tanaman pada kawasan RTH Kota Ambon. Menurut hasil penelitian Febrianti dan Sofan (2013) pada RTH Jakarta, bahwa data satelit resolusi menengah sudah dapat digunakan dalam mengidentifikasi lokasi dan luas RTH.

Kajian Literatur

Ruang Terbuka Hijau

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) telah mendapat persetujuan substansi teknis dari Direktorat Jenderal Penataan Ruang Kementerian PU dimana penyediaan RTH di setiap sudut kota telah merupakan amanat Undang-Undang No. 26/2007 tentang penataan ruang. RTH berperan sebagai sub sistem tata ruang dan infrastruktur wilayah pada setiap sudut suatu kota. Ditinjau berdasarkan fungsinya, RTH memiliki dua fungsi yakni fungsi intrinsik dan ekstrinsik (Dirjentar, 2008).

Estimasi NDVI

NDVI di gunakan untuk mengetahui kondisi vegetasi yang ada pada suatu wilayah. Nilai NDVI merupakan perbedaan reflektansi dari kanal inframerah dekat dan kanal cahaya tampak (merah). Untuk menghitung NDVI digunakan persamaan :

$$NDVI = (NIR - VIS)/(NIR+VIS) \dots$$

dimana: NIR = Reflektansi kanal inframerah dekat/*near infrared* (Band 4) VIS = Reflektansi kanal cahaya tampak/*infrared* (Band 3). Selanjutnya dilakukan regresi linier sederhana dengan suhu udara untuk mengetahui hubungan antara NDVI dan suhu udara. Regresi yang digunakan adalah $y = a + bx$, dengan y adalah suhu udara sebagai variabel tak bebas, sedangkan x merupakan NDVI sebagai variabel bebas (Rushayati dkk., 2011). Prinsip kerja indeks

vegetasi adalah mengukur tingkat intensitas kehijauan, namun adanya faktor pantulan tanah dapat meningkatkan nilai indeks vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 2007).

Gambar 1. Pantulan Spectral Vegetasi

Adanya hubungan yang erat antara nilai index vegetasi NDVI dengan persentase tutupan hijau pada suatu daerah penelitian dimana kawasan RTH diklasifikasi berdasarkan status kawasan, bukan berdasarkan bentuk dan struktur vegetasinya (Sudaryanto dan Rini, 2014).

Metode Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif menggunakan data citra Landsat ETM-08, SIG dan survei lapangan. Pemanfaatan citra untuk memperoleh informasi tutupan lahan/penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi hasil analisis spasial nilai indeks vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) untuk mengetahui luasan kawasan RTH. Sedangkan untuk membuat peta penggunaan lahan digunakan metode klasifikasi *maximum likelihood*.

Hasil dan Pembahasan

Tutupan Vegetasi dan Lokasi Sampling Kawasan RTH Kota Ambon

Keberadaan vegetasi di setiap sudut Kota Ambon telah dapat memberikan suasana dan kondisi kota yang nyaman sehat dan indah (estetis). Hasil analisis SIG terhadap luasan tutupan vegetasi secara spasial pada sembilan plot sampling dan menghitung keliling tajuk dan luasan tutupan tajuk, disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1.
Lokasi Sampling, Jenis Vegetasi, dan Luas Tutupan Kawasan RTH Kota Ambon

ID	LS	Lokasi Sampling	Vegetasi	Luas Tutupan (m ²)	Keliling (m)	Persentase (%)
128,1837	-3,69	Taman Victoria	Rerumputan	15557,64	820,38	88,48
128,1831	-3,6936	Taman PATTIMURA	Rerumputan	88,93	38,06	0,47
128,1808	-3,6997	Warga (Pohon Pula)	Rerumputan	76,30	720,89	0,33
128,178	-3,6965	Majlis Raya Ahusen	Rerumputan	573,71	107,14	3,62
				16294,58	1383,83	100,00
128,1867	-3,6976	Taman Victoria	Pepohonan	1676,70	599,20	19,20
128,1826	-3,693	Taman PATTIMURA & Katedral	Pepohonan	880,38	272,22	5,93
128,1836	-3,6932	Pattimura	Pepohonan	4712,97	720,89	51,16
128,184	-3,7024	KODIA TRI KUI PATTIMURA	Pepohonan	98,34	36,13	0,23
128,184	-3,7027	Pattimura (Wanikar)	Pepohonan	738,08	478,46	4,07
128,1802	-3,6997	Warga (Pohon Pula)	Pepohonan	913,20	274,25	9,91
128,1806	-3,6948	Pemukim	Pepohonan	88,70	38,15	1,07
128,1821	-3,6961	Wilyah Kompleks Ruko (Fardis)	Pepohonan	80,66	40,63	0,89
128,1781	-3,6968	Majlis Raya Ahusen	Pepohonan	888,14	163,87	18,20
				9212,25	2309,00	100,00
				28506,88	8693,83	
				2,38

Gambar 2. Presentasi Luas Tutupan/ Keliling Rerumputan & Pepohonan

Luas lokasi penelitian meliputi tiga administrasi kelurahan, yakni Kelurahan Honipopu, Kelurahan Ahusen dan Kelurahan Uritetu dengan luas 1.115.900 m² atau 111,6 ha sebagai lokasi keseluruhan luas kawasan RTH Kota Ambon. Sedangkan lokasi sampling sembilan lokasi pada kawasan RTH seluas 2,55 ha, berarti hanya seluas 2,28 % dari total luas lokasi penelitian sedangkan lokasi tutupan lahan vegetasi keseluruhan hasil analisis NDVI seluas 61,58 ha. Fungsi RTH sebagai salah satu upaya penting dalam mewujudkan masyarakat yang berkelanjutan adalah dengan cara menciptakan *greening the city* yang salah satu refleksinya adalah adanya taman. Taman merupakan perwujudan dari *greening city* (Satria dan Navitas, 2016).

Analisis Indeks Vegetasi Kota Ambon

NDVI merupakan suatu nilai hasil pengolahan indeks vegetasi dari citra satelit kanal infra merah dan kanal merah yang menunjukkan tingkat konsentrasi klorofil daun yang berkorelasi dengan kerapatan vegetasi berdasarkan nilai spektral pada setiap piksel. NDVI merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam perhitungan nilai indeks vegetasi. Nilai piksel hasil transformasi NDVI adalah -1 sampai 1, dimana kelas vegetasi berada pada kisaran 0 - 1 dan kelas non vegetasi berada pada kisaran -1 - 0. Nilai piksel yang mendekati 1 atau sama dengan 1 menunjukkan bahwa vegetasi itu memiliki kerapatan yang tinggi. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai NDVI maka semakin tinggi nilai persentase tutupan hijau, hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang erat antara nilai indeks vegetasi dengan persentase tutupan hijau di daerah penelitian. Adapun kelas tutupan hijauan dan hasil analisis NDVI lokasi RTH Kota Ambon disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2.
Kelas Tutupan NDVI Kota Ambon

Kelas	Warna	Nilai NDVI	Keterangan
I		0,00 – 0,05	Sangat Jarang
II		0,05 – 0,10	Agak Jarang
III		0,10 – 0,15	Jarang
IV		0,15 – 0,20	Agak Sedang
V		0,20 – 0,25	Sedang
VI		0,25 – 0,30	Agak Rapat
VII		0,30 – 0,35	Rapat
VIII		0,35 – 0,40	Sangat Rapat

Berikut ini peta kelas tutupan hijau berdasarkan analisis NDVI pada lokasi Studi (Gambar 3).

Gambar 3. Sebaran Indeks Vegetasi (NDVI) Kota Ambon

Sebaran tutupan vegetasi baik tumbuhan bawah maupun tingkat pohon pada sembilan lokasi sampling di kawasan sudut RTH Kota Ambon, hasil perhitungan NDVI dari data Landsat 8 Tahun 2017 menunjukkan bahwa secara umum pantulan nilai spektral hasil analisis citra infra red masih ditemukan jenis tanaman yang memiliki nilai NDVI yang tinggi (warna merah) kisaran nilai 0,35 – 0,40 dengan kategori sangat rapat, namun selain itu ada pula nilai NDVI yang cukup rendah (warna biru) kisaran nilai 0,00 – 0,05 umumnya menunjukkan klas non vegetasi dengan kategori sangat jarang dan terlihat sangat mendominasi lokasi RTH Kota Ambon. Suwarsono dkk. (2009) mengemukakan bahwa berbagai tingkat resolusi spasial seperti ATSR-2, MODIS, Landsat, SPOT-4/5 hingga Ikonos dan Quickbird. *Burned area* dapat dianalisis berdasarkan perubahan nilai reflektansi, indeks vegetasi, dan indeks-indeks lainnya yang dapat diekstraksi dari data optis seperti NBR (*Normalized Burn Ratio*), dan CBI (*Composite Burn Index*). Perbedaan nilai indeks tutupan vegetasi dapat dilihat pada prosentase luas tutupan lahan hasil analisis NDVI disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 4.

Tabel 3.
Luas Tutupan Lahan Analisis NDVI

NDVI 2017	NDVI	Luas Ha
Lahan Kosong	0.00-0.05	4,40
Vegetasi	0.05-0.35	61,58
Bangunan	0.00-0.30	39,63
Total Luas		105,61

Gambar 4. Prosentase Tutupan Lahan Hasil Analisis NDVI Kota Ambon

Luas tutupan vegetasi telah mendominasi terhadap keseluruhan lokasi RTH Kota Ambon luas 61,58 ha atau 58,31%, diikuti oleh tutupan bangunan dengan luas 39,63 ha atau 37, 52 % dan lahan kosong menempati urutan terakhir dengan luas 4,40 ha atau 4,17 % dibandingkan dengan tutupan Vegetasi dan Bangunan. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai NDVI maka semakin tinggi nilai persentase tutupan hijau, hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang erat antara nilai indeks vegetasi dengan persentase tutupan hijau kawasan Kota Ambon sesuai hasil analisis regresi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4.
Analisa Regresi NDVI dan Tutupan Vegetasi

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	,000	1	,000	,003	,955
Residual	,135	6	,022		
Total	,135	7			

The independent variable is TUTUPAN.

Coefficients					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
TUTUPAN	,000	,003	-,024	-,059	,955
(Constant)	,216	,067		3,223	,018

Nilai regresi hasil analisis menunjukkan bahwa terhadap hubungan yang sangat erat antara tutupan vegetasi dengan nilai indeks kehijauan. Hal ini juga didukung dengan uji Anova untuk mengestimasi besarnya pengaruh tutupan vegetasi terhadap tingkat kehijauan (NDVI). Parameter hasil uji menunjukkan bahwa 0,955 atau 95 % faktor tutupan vegetasi berpengaruh terhadap luasan RTH Kota Ambon. Hubungan tersebut juga dapat dilihat pada grafik sebaran tutupan dan nilai indeks vegetasi (NDVI) pada Gambar 5.

Gambar 5. Grafik Hubungan NDVI dan Luas Tutupan Vegetasi

Keberadaan vegetasi hasil analisis tutupan dan NDVI pada Gambar 5 menunjukkan bahwa sebaran tutupan dengan nilai pantulan spektral lebih jelas pada rona yang cerah, dimana semakin cerah menunjukkan semakin rapat vegetasi sedangkan rona abu-abu sampai rona gelap menunjukkan kerapatan vegetasi semakin berkurang, sedangkan adapun rona gelap menunjukkan semakin tidak adanya vegetasi. Tutupan vegetasi berpengaruh pada aspek pencahayaan dimana kanopi pohon sebagai media penutup dari teriknya intensitas penyinaran matahari langsung terhadap lingkungan sekitar (Hadi dkk., 2012).

Simpulan dan Saran

1. Batasan lokasi RTH pada sudut ruang Kota Ambon pada penelitian ini memiliki areal seluas $\pm 1,115,900 \text{ m}^2$ atau 111,59 ha meliputi Kelurahan Honipopu $\pm 436,300 \text{ m}^2$ atau 43,63 ha; Kelurahan Ahusen, $\pm 286,500 \text{ m}^2$ atau 28,65 ha dan Kelurahan Uritetu $\pm 393,100 \text{ m}^2$ atau 39,31 ha. Luas sembilan lokasi sampling $25,408.59 \text{ m}^2$ atau 2,54 ha atau hanya 2,28 % dari luas lokasi studi di wilayah ketiga Kelurahan tersebut.
2. Analisis NDVI menunjukkan bahwa tingkat kehijauan terkait penutupan vegetasi pada rentang sebaran nilai indeks vegetasi 0,05 – 0,35 di dominasi oleh tutupan vegetasi seluas 61,58 ha atau 58,31 % menempati luasan terbesar, diikuti lahan terbangun dengan sebaran nilai indeks vegetasi 0,00 – 0,35 seluas 39,63 ha atau 37,52 % dan lahan kosong dengan sebaran nilai indeks vegetasi 0,00 – 0,05 seluas 4,40 ha atau 4,17 % untuk keseluruhan lokasi penelitian.
3. Nilai hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terhadap hubungan yang sangat erat antara tutupan vegetasi dengan nilai indeks kehijauan. Hasil uji Anova untuk mengestimasi besarnya pengaruh tutupan vegetasi terhadap tingkat kehijauan (NDVI) sebesar 0,95 atau 95 % faktor tutupan vegetasi berpengaruh terhadap luasan RTH Kota Ambon.
4. Perlu ada penelitian lanjutan untuk mengkaji hubungan kerapatan vegetasi dengan keberadaan iklim mikro dan pengaruhnya terhadap ruang publik sehingga bisa diukur berapa besar kontribusi kawasan RTH terhadap aktivitas masyarakat Kota Ambon.

Daftar Pustaka

- Satria, B.A. dan Navitas P. 2016. Penentuan tema ruang terbuka hijau aktif di Kota Malang berdasarkan preferensi masyarakat. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 5, No. 1, (2016) ISSN: 2337-3539 (2301-9271).
- Dirjentar. 2008. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Fandeli, C. Kaharudin dan Mukhlison, 2004. *Perhutanan Kota*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Febrianti, N. dan Sofan, P. 2013. Ruang terbuka hijau di DKI Jakarta berdasarkan analisis spasial dan spektral data landsat 8. Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014 Bidang Lingkungan dan Mitigasi Bencana, Pusfatja – LAPAN.
- Lillesand, T. M and Kiefer, R. W. 2007. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi*

- Citra*. Terjemahan Fakultas Geografi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Hadi R., Lila K. A., Gunadi, I.G.A. 2012. Evaluasi indeks kenyamanan taman kota (Lapangan Puputan Badung I Gusti Ngurah Made Agung). Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* ISSN: 2301-6515 Vol. 1, No. 1, Juli 2012.
- Suwarsono, Yulianto F., Parwati, dan Suprpto, T. Pemanfaatan data modis untuk identifikasi daerah bekas terbakar (*burned area*) berdasarkan perubahan nilai NDVI di Provinsi Kalimantan Tengah tahun 2009. Peneliti Bidang PSDAL, Pusbangja, LAPAN. *Jurnal Penginderaan Jauh* Vol. 6, 2009 :54-64
- Rushayati, S. B., Alikodra, H. S., Dahlan, E. N. dan Purnomo, H. 2011. Pengembangan ruang terbuka hijau berdasarkan distribusi suhu permukaan di Kabupaten Bandung. *Jurnal Forum Geografi*, Vol. 25, No. 1, Juli 2011: 17 - 26
- Sudaryanto dan Rini, M. S. 2014. Penentuan ruag terbuka hijau (RTH) dengan index vegetasi NDVI berbasis Citra Alos Avnir -2 dan Sistem Informasi Geografi di Kota Yogyakarta dan sekitarnya. *Magistra* No. 89 Th. XXVI September 2014 ISSN 0215-9511
- Undang-undang RI No. 26 Tahun 2007. *Penataan Ruang* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4725)