

RUANG TERBUKA HIJAU DI DKI JAKARTA BERDASARKAN ANALISIS SPASIAL DAN SPEKTRAL DATA LANDSAT 8

Nur Febrianti^{*)}, Parwati Sofan^{*)}

^{*)} Bidang Lingkungan dan Mitigasi Bencana, Pusfatja – LAPAN

e-mail: nfebrianti@gmail.com

Abstract

Green open space (RTH) is a form of land use in the area intended for planting, where the extent of at least 30 % of the area of a city. Jakarta which has a total land area of 66.233 hektare achieve, there are currently only 10 % of the total extent of which is open space. In support of green space program, it would require the calculation of the land area of green space appropriately, so that the remote sensing data are increasingly being used to measure green space. It has been many methods used to identify this land but it is still not practical in the making. This research, analysis of green space in Jakarta using Landsat 7 in 2007, and Landsat 8 in 2013. The method used is the integration between land cover classification using Maximum Likelihood method, and vegetation indices, namely Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). In a more precise calculation of open space when using vegetation index method, this is to avoid misidentification of vegetation cover into other types of land use. RTH calculation using NDVI obtained information that in 2007, Jakarta has reached 29% open space in the year 2013 but left only 9% of the whole vast area.

Keywords: *RTH, Landsat 8, likelihood classification, NDVI*

Abstrak

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan suatu bentuk pemanfaatan lahan pada satu kawasan yang diperuntukan untuk penghijauan, dimana luasnya minimal 30% dari luas suatu kota. DKI Jakarta yang memiliki luas lahan keseluruhan mencapai 66.233 hektare, saat ini hanya terdapat 10% dari total luasnya yang merupakan RTH. Dalam mendukung program RTH, maka diperlukan perhitungan luas lahan RTH secara tepat, sehingga data penginderaan jauh kini semakin banyak dimanfaatkan untuk pengukuran RTH. Telah banyak juga metode yang digunakan untuk mengidentifikasi luas lahan ini namun dirasa masih kurang praktis dalam pembuatannya. Pada penelitian ini analisis RTH di DKI Jakarta menggunakan data Landsat 7 tahun 2007, dan Landsat 8 tahun 2013. Metode yang digunakan adalah integrasi antara klasifikasi penutup lahan menggunakan metode *Maksimum Likelihood*, dan indeks vegetasi yaitu *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Dari penelitian ini diketahui bahwa data satelit resolusi menengah sudah dapat digunakan dalam mengidentifikasi lokasi dan luas RTH. Dalam perhitungan RTH lebih tepat bila menggunakan metode indeks vegetasi, hal ini untuk menghindari kesalahan identifikasi tutupan vegetasi menjadi jenis penggunaan lahan lainnya. Dari perhitungan RTH dengan menggunakan NDVI diperoleh informasi bahwa pada 2007 DKI Jakarta memiliki RTH mencapai 29% namun di tahun 2013 hanya tersisa 9% saja dari luas seluruh daerah.

Kata Kunci: *RTH, Landsat 8, klasifikasi likelihood, NDVI*

1. Pendahuluan

DKI Jakarta sebagai ibu kota negara Indonesia memiliki luas lahan keseluruhan mencapai 661.52 km². Pertumbuhan Kota Jakarta sangat pesat baik dari sektor ekonomi, transportasi, penduduk, yang juga berdampak kepada pertumbuhan pemukiman. Menurut data Statistik Indonesia laju pertumbuhan penduduk Jakarta pada 2000 – 2010 mencapai 1.41%, tentu saja peningkatan jumlah penduduk itu akan berdampak terhadap peningkatan pertumbuhan perumahan yang berarti akan mengurangi luas lahan terbuka.

Ruang terbuka perkotaan merupakan sumber daya alam dan budaya, tidak identik dengan lahan tidur, taman, atau tempat rekreasi dengan kata lain ruang terbuka merupakan berbagai jenis daerah terbuka. Sedangkan Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan suatu bentuk pemanfaatan lahan pada satu kawasan yang diperuntukan untuk penghijauan. Menurut Sarwo Handayani, Kepala Bappeda DKI Jakarta (www.Jakarta.go.id) Pemerintah Provinsi DKI **Jakarta** telah melakukan penambah **ruang terbuka hijau** sebanyak 80.89 ha selama 2008 – 2010. Namun jumlah ini masih belum memenuhi standar RTH

menurut UU No.26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, dimana luas RTH minimal 30% dari luas suatu kota.

Fungsi RTH menurut Permendagri Nomor 1 Tahun 2007 dapat berfungsi secara ekologis, sosial/budaya, arsitektural, dan ekonomi. Secara ekologis RTH dapat meningkatkan kualitas air tanah, mencegah banjir, mengurangi polusi udara, dan menurunkan temperatur kota. Bentuk-bentuk RTH perkotaan yang berfungsi ekologis antara lain seperti sabuk hijau kota, hutan kota, taman botani, dan sempadan sungai.

Begitu pentingnya peranan RTH bagi sebuah kota menyebabkan informasi luas dan metode penentuan luas RTH yang tersedia sangat penting. Dengan demikian penelitian ini akan membahas metode yang tepat untuk penentuan luas ruang terbuka hijau dan berapa luas RTH saat ini. Berapa banyak penambahan ruang terbuka hijau dari tahun 2007 hingga 2013.

2. Metodologi

Secara geografis Provinsi DKI Jakarta terletak antara 5°19'12" sampai 6°23'54" Lintang Selatan dan 106°22'42" sampai 106°58'18" Bujur Timur. Provinsi DKI Jakarta memiliki luas sekitar 661,52 Km² (lautan: 6.977,5 km²). Batas-batas wilayah provinsi DKI Jakarta, yaitu sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Bekasi, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bogor, dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Tangerang. Berada di dataran rendah (7 mdpl) pantai Utara Bagian Barat Pulau Jawa. Terdapat sekitar 10 buah sungai alam dan buatan.

Tabel 2.1. Perbandingan band landsat 7 dan 8

L7 ETM+			LDCM OLI/TIRS		
Bands	Resolution (meters)	Wavelength (micrometers)	Bands	Resolution (meters)	Wavelength (micrometers)
			Band 1 – Coastal aerosol	30	0.433 - 0.453
Band 1 - Blue	30	0.45 - 0.52	Band 2 – Blue	30	0.450 – 0.515
Band 2 - Green	30	0.52 - 0.60	Band 3 – Green	30	0.525 – 0.600
Band 3 - Red	30	0.63 - 0.69	Band 4 – Red	30	0.630 – 0.680
Band 4 - NIR	30	0.77 - 0.90	Band 5 – NIR	30	0.845 – 0.885
Band 5 – SWIR 1	30	1.55 - 1.75	Band 6 – SWIR 1	30	1.560 – 1.660
Band 7 – SWIR 2	30	2.09 - 2.35	Band 7 – SWIR 2	30	2.100 – 2.300
Band 8 – Panchromatic	15	0.52 - 0.90	Band 8 – Panchromatic	15	0.500 – 0.680
			Band 9 – Cirrus	30	1.360 – 1.390
Band 6 – Thermal Infrared (TIR)	60	10.40 - 12.50	Band 10 – Thermal Infrared (TIR) 1	100	10.3 – 11.3
			Band 11 – Thermal Infrared (TIR) 2	100	11.5 – 12.5

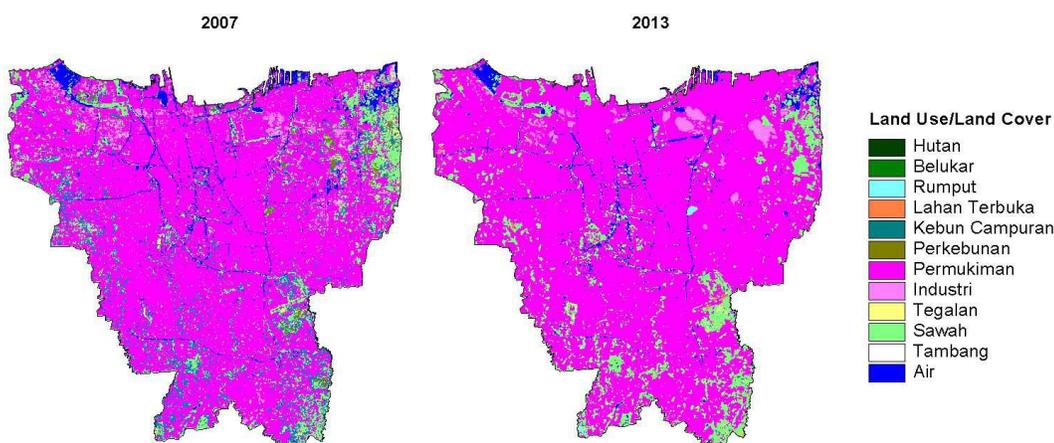
(Sumber : NASA. "Landsat Data Continuity Mission Brochure")

Pada penelitian ini analisis ruang terbuka hijau di DKI Jakarta menggunakan data Landsat 7 tahun 2007 dan Landsat 8 tahun 2013 yang diperoleh dari <http://landsat-catalog.lapan.go.id/Catalogue/>. Landsat 8 diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013, dimana awalnya disebut *Landsat data Continuity Mission* (LDCM) yang membawa dua sensor yaitu OLI dan TIRS. Satelit landsat 8 memiliki sensor *Onboard*

Operational Land Imager (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Sebagian besar kanal memiliki spesifikasi mirip dengan Landsat 7. Jenis kanal, panjang gelombang dan resolusi spasial setiap band pada Landsat 8 dibandingkan dengan Landsat 7 seperti tertera pada Tabel 2-1.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah integrasi antara klasifikasi penutup lahan menggunakan Metode *Maksimum Likelihood*, dan indeks vegetasi yaitu *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*.

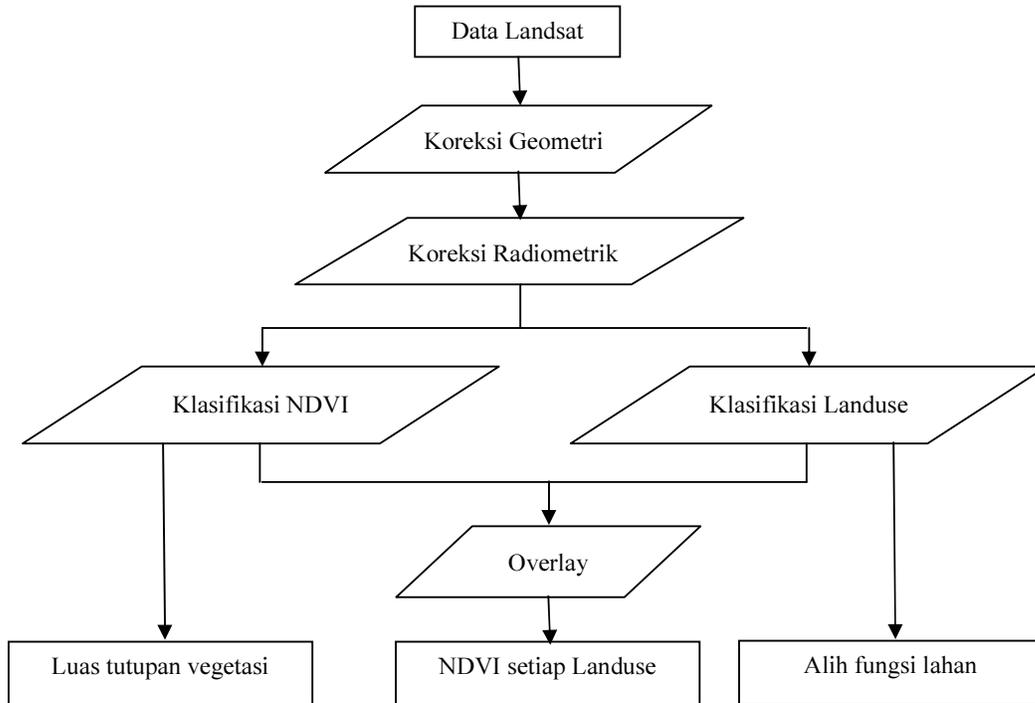
Klasifikasi penggunaan dengan metode *maksimum likelihood* untuk Landsat 8 pada 2007 dan 2013 seperti yang ditampilkan pada Gambar 2-1. Penggunaan metode ini dipilih karena prosesnya yang lebih mudah dan cepat daripada klasifikasi penggunaan lahan lainnya. Tutupan lahan dibagi menjadi 12 kelas yaitu kelas hutan, belukar, rumput, lahan terbuka, kebun campuran, perkebunan, permukiman, industri, tegalan, sawah, tambang, dan kelas air.



Gambar 2-1. Penggunaan Lahan DKI Jakarta 2007 dan 2013 dengan Metode *Maksimum Likelihood*

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) merupakan perhitungan citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan, yang sangat baik sebagai awal dari pembagian daerah vegetasi. NDVI dapat menunjukkan parameter yang berhubungan dengan parameter vegetasi, antara lain, biomass dedaunan hijau, daerah dedaunan hijau yang merupakan nilai yang dapat diperkirakan untuk pembagian vegetasi. Penelitian – penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nilai indeks vegetasi yang diperoleh dari persamaan NDVI berhubungan erat dengan fAPAR (fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation) (Myneni dan Williams, 1994), berkorelasi kuat dengan LAI dan biomassa pada monokulture (Aparicio *et al.*, 2002) dan sensitif terhadap kandungan klorofil (Zavaleta *et al.*, 2003).

NDVI memiliki nilai berkisar antara -1.0 hingga +1.0. Nilai yang lebih besar dari 0.1 biasanya menandakan peningkatan derajat kehijauan dan intensitas dari vegetasi. Nilai diantara 0 dan 0.1 umumnya merupakan karakteristik dari bebatuan dan lahan kosong, nilai yang kurang dari 0 mengindikasikan awan, es, dan salju. Permukaan vegetasi memiliki rentang nilai NDVI 0.1 untuk lahan padang rumput dan semak belukar hingga 0.8 untuk daerah hutan hujan tropis (<http://earthobservatory.nasa.gov>). Alur pemikiran yang dilakukan pada penelitian ini secara singkat ditunjukkan pada Gambar 2-2.

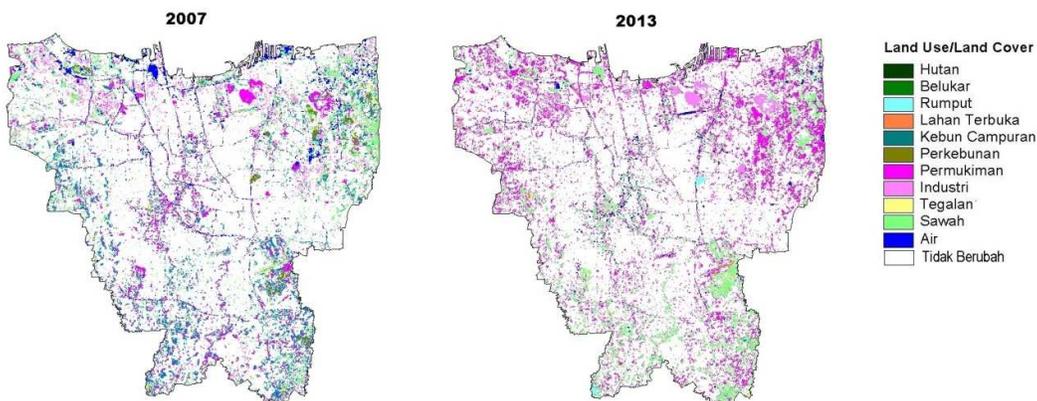


Gambar 2-2. Diagram alur penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

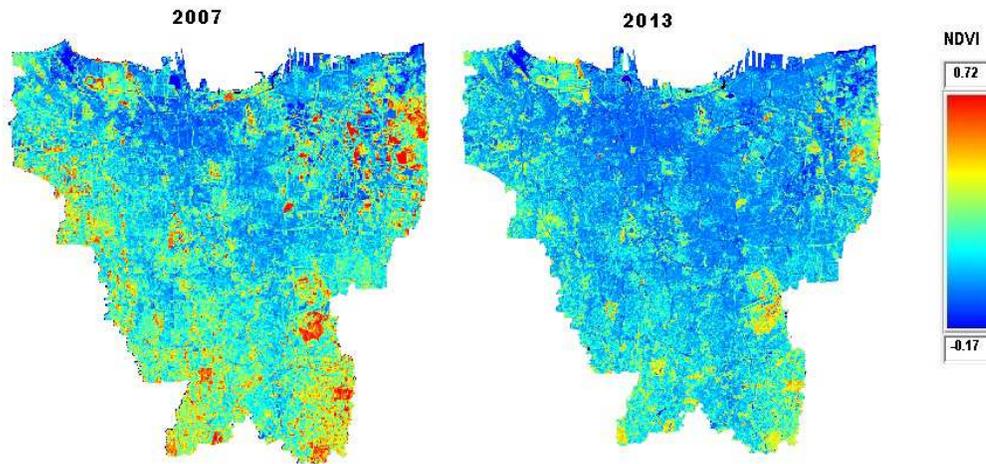
Pengolahan data Landsat 8 dengan metode maksimum *Likelihood* digunakan untuk penentuan penggunaan lahan daerah DKI Jakarta. Data penggunaan lahan yang diperoleh kemudian dilihat lokasi yang mengalami alih fungsi lahan dari kondisi sebelumnya yaitu alih fungsi lahan 2013 dari kondisi 2007 (Gambar 3-1).

Dari Gambar 3.1 terlihat perubahan dimana telah terjadi pengurangan penggunaan lahan bervegetasi seperti sawah, kebun campuran, tegalan, rumput dan lain sebagainya di 2007 menjadi lahan pemukiman dan industri di 2013. Perubahan fungsi lahan terjadi hampir merata diseluruh DKI Jakarta. Perubahan paling besar terjadi di Jakarta Utara, Jakarta Timur, dan Jakarta Barat.



Gambar 3-1. Alih fungsi lahan DKI Jakarta

Sebaran vegetasi di DKI Jakarta dilihat dengan menggunakan perhitungan NDVI. Dari hasil perhitungan diperoleh NDVI untuk data Landsat 8 tahun 2007 dan 2013 seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.2. Secara umum terlihat jelas bahwa kisaran nilai NDVI pada 2007 lebih besar daripada 2013. Pada 2007 masih ditemukan tanaman-tanaman yang memiliki nilai NDVI yang tinggi (merah), selain itu pada 2007 nilai NDVI yang rendah dimana umumnya menunjukkan klas non vegetasi masih sangat sedikit dari pada kondisi 2013 yang terlihat banyak warna biru yang berarti nilai NDVInya rendah.



Gambar 3-2. NDVI DKI Jakarta tahun 2007 dan 2013

Tabel 3-2 memperlihatkan nilai NDVI pada setiap kelas lahan. Secara umum terlihat rata-rata 2013 memiliki nilai lebih kecil daripada 2007, namun nilainya lebih mendekati kondisi lahan pada umumnya. Dari overlay nilai NDVI dengan penggunaan lahan ini dapat terlihat bahwa terjadi kesalahan pemasukan data. Misalkan lahan terbuka dimana baik 2007 maupun 2013 memiliki nilai NDVI maksimum mencapai 0.487 yang seharusnya itu merupakan nilai NDVI untuk vegetasi.

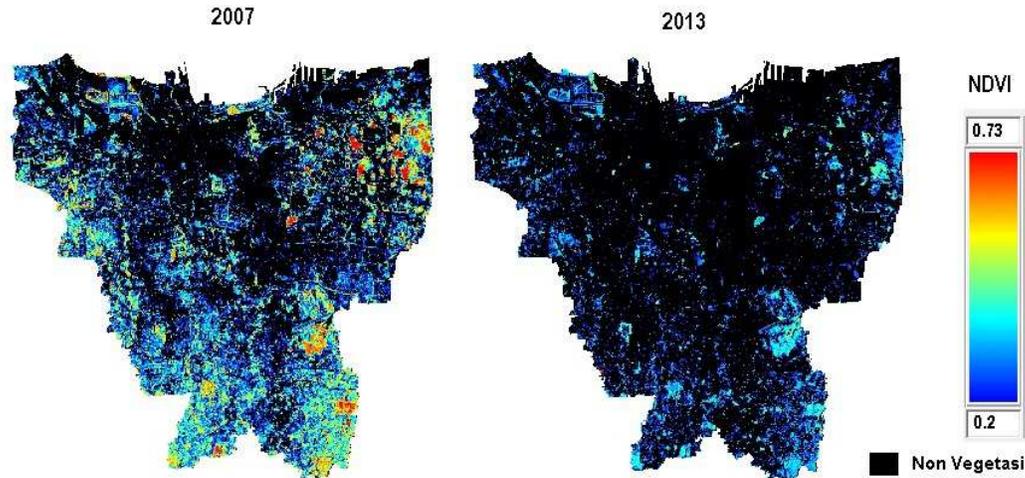
Tabel 3-1. Nilai NDVI pada setiap kondisi Land use DKI Jakarta 2007 dan 2013

No.	Kelas	NDVI 2007		NDVI 2013	
		Rataan	Kisaran	Rataan	Kisaran
1.	Rumput	0.397	0.308 - 0.557	0.363	0.051 - 0.448
2.	Lahan Terbuka	0.300	0.176 - 0.414	0.255	0.020 - 0.487
3.	Kebun Campur	0.401	0.108 - 0.632	0.380	0.094 - 0.504
4.	Perkebunan	0.567	0.320 - 0.736		
5.	Pemukiman	0.203	0.008 - 0.618	0.136	-0.073 - 0.532
6.	Industri	0.105	-0.024 - 0.386	0.089	-0.028 - 0.425
7.	Tegalan	0.445	0.181 - 0.596	0.369	0.222 - 0.505
8.	Sawah	0.319	-0.111 - 0.709	0.256	-0.105 - 0.538
9.	Tambang	0.115	0.008 - 0.385		
10.	Air	0.132	-0.171 - 0.447	0.081	-0.103 - 0.569

Begitu juga pada kelas air, pemukiman dan industri yang masing-masing memiliki nilai maksimum 0.539, 0.618, dan 0.425 yang kesemuanya merupakan nilai NDVI untuk vegetasi. Diperolehnya informasi

tersebut diatas maka dapat dikatakan untuk penentuan ruang terbuka hijau akan lebih baik jika dilakukan dengan indek vegetasi daripada penggunaan lahan, hal ini untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan seperti yang telah disebutkan sebelumnya.

Dari Tabel 3.1 diperoleh bahwa tutupan non vegetasi untuk DKI Jakarta yaitu NDVI dengan nilai kurang dari 0.2. Dengan demikian maka diperoleh sebaran vegetasi di DKI Jakarta dengan yaitu yang memiliki nilai NDVI antara 0.2 hingga 0.73 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3-3. Sebaran vegetasi di DKI Jakarta tahun 2007 dan 2013

Pada Gambar 3-3 terlihat bahwa telah banyak lahan vegetasi di 2007 tidak ada lagi di 2013. Perubahan dari kondisi vegetasi menjadi non vegetasi ini sangat besar. Dimana diperoleh bahwa tutupan vegetasi 2007 untuk daerah DKI Jakarta mencapai 33 467 Ha (29%) dan hanya tersisa 10 008 Ha (9%) di tahun 2013. Berkurang banyaknya luas tutupan vegetasi ini mungkin juga dikarenakan pengambilan batas minimal yang terlalu tinggi yaitu NDVI 0.2.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa perhitungan ruang terbuka hijau lebih baik menggunakan metode indek vegetasi untuk menghindari terjadinya kesalahan pengkelasan jenis penggunaan lahan. Tidak ditemukannya penambahan lahan terbuka hijau di DKI Jakarta. Luas tutupan vegetasi 2007 yang diperoleh sangat besar, hal ini mungkin dikarenakan sawah masih dihitung sebagai tutupan vegetasi. Dengan menggunakan nilai NDVI 0.2 – 0.73 sebagai tutupan vegetasi, diperoleh luas tutupan vegetasi di DKI Jakarta tahun 2013 sebesar 9% dari luas seluruh wilayah yang berarti masih jauh dari batas minimal untuk sebuah kota.

5. Daftar Rujukan

Aparicio, N., D. Villegas, J.L. Araus, J. Casadesús, and C. Royo. 2002. *Relationship between growth traits and spectral vegetation indices in durum wheat*. Crop. Sci. 42:1547-1555.

Measuring vegetation (NDVI & EVI). http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php (Februari 2014)

- Myneni, R. B., & Williams, D. L. (1994). *On the relationship between FAPAR and NDVI*. *Remote Sensing of Environment*, 49, 200– 211.
- NASA. Landsat Data Continuity Mission Brochure. <http://landsat.gsfc.nasa.gov/> (Januari 2014)
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007. *Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*. <http://bangda.kemendagri.go.id/> (Januari 2014)
- RTH DKI Bertambah 80,89 Hektar. <http://www.jakarta.go.id/v2/news/2011/01/RTH-DKI-Bertambah-8089-Hektar#.UzIzfs6sAQQ> (Februari 2014)
- Statistik Indonesia. *Pertumbuhan penduduk*. http://www.datastatistik-indonesia.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=919 (Februari 2014)
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang
- Zavaleta, E.S., B.D. Thomas., N.R. Chiariello, G.P. Asner, M.R. Shaw. 2003. *Plants reverse warming effect on ecosystem water balance*. *PNAS*. Vol 100 No 17:1892-1893.