

KERAPATAN VEGETASI BERDASARKAN TEMPERATUR UDARA MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI KECAMATAN ULUJADI KOTA PALU

Haris Priyana¹, Hamzari², Ida Arianingsih², Hamka²
¹Mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako
 Jl. Soekarno-Hatta Km. 9 Palu, Sulawesi Tengah 94118
 Korespondensi: harispriyana6@gmail.com
²Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako
 Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako

Abstract

Palu City is the Capital of Central Sulawesi Province, which is also the center of a variety of activities and services for both residents within the city and other areas outside or around the City. Activities and services of the population have resulted in the city of Palu experiencing very rapid development. The rapid growth of settlements and development in the city of Palu will have a significant influence on land use change. Changes in land use that are not in accordance with the rules of spatial planning can result in decreased environmental quality, environmental degradation / environmental damage and reduced natural resources. The declining quality of the environment is due to the increasingly spatial allocation of space for urban vegetation. The purpose of this study was to determine the level of air temperature distribution in Ulujadi District based on Landsat 8 imagery and determine the level of vegetation density based on air temperature. This research was conducted for 3 months from February to May 2016. Analysis of air temperature using band 11 to analyze the distribution of air temperature by comparing the vegetation density analysis of NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) using band 5 (NIR) and band 4 (Red) on Landsat 8 imagery to determine the effect of vegetation absorption on air temperature by using ArcGIS software version 10.2. Based on the analysis of air temperature using Landsat 8 imagery, it can be concluded that the distribution of air temperatures in Ulujadi District ranged from 18.89 - 25.890C with an area of 1954.48 Ha (31%), 25.90 - 32.890C with an area of 2.198 , 67 Ha (35%), and the highest temperature distribution in Ulujadi District reached 2,213.83 Ha (35%) with an air temperature level of 32.90 - 39.890C. The level of vegetation density in Ulujadi Subdistrict is divided into three with a vegetation index value of -0.19 - 0.25 sparse density, with a distribution area of 1,381.79 Ha (22%), moderate density 0.25 - 0.35 medium density with the distribution area is 965.57 Ha (15%), the density of the meeting is 0.35 - 0.60 with a distribution area of 4.018.80 Ha (63%) from the area of Ulujadi Subdistrict.

Keywords: *Vegetation Density, Air Temperature, Landsat 8*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Palu merupakan Ibukota Propinsi Sulawesi Tengah, yang juga merupakan tempat terpusatnya berbagai macam aktivitas dan pelayanan baik bagi penduduk dalam kota maupun daerah-daerah lain di luar atau sekitar Kota. Aktivitas dan pelayanan penduduk yang mengakibatkan Kota Palu mengalami perkembangan sangat pesat.

Pertumbuhan pemukiman dan pembangunan yang pesat di Kota Palu akan berpengaruh cukup besar terhadap perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah-kaidah rencana tata ruang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan, degradasi lingkungan/kerusakan lingkungan serta berkurangnya sumberdaya alam. Menurut Irwan (2005), menurunnya kualitas

lingkungan ini disebabkan karena semakin terdesaknya alokasi ruang untuk vegetasi di perkotaan.

Vegetasi merupakan salah satu unsur penyusun perkotaan yang mempunyai banyak manfaat. Manfaat vegetasi di perkotaan dapat mempengaruhi udara disekitarnya secara langsung maupun tidak langsung dengan cara merubah kondisi atmosfer lingkungan udara (Irwan, 2005). Vegetasi sebagai penyusun perkotaan ini sangat beranekaragam. Kumpulan dari berbagai vegetasi yang beranekaragam ini akan menghasilkan kerapatan vegetasi yang berbeda-beda pada tiap penggunaan lahan disuatu daerah.

Kerapatan vegetasi dan suhu permukaan merupakan informasi penting yang dibutuhkan kaitannya dengan isu pemanasan global. Informasi spasial ini dapat dihasilkan dengan memanfaatkan citra satelit sumberdaya, khususnya citra Landsat (Sukristiyanti dan Marganingrum, 2009).

Pembangunan fisik di wilayah Kecamatan Ulujadi Kota Palu telah menimbulkan berbagai masalah lingkungan, salah satunya adalah perubahan kualitas suhu udara, menjadi lebih panas dari kawasan sekitarnya atau kawasan yang masih alami, begitupula yang berada di Kecamatan Ulujadi pemanasan lingkungan tersebut berdampak negatif pada aktifitas kehidupan dikawasan tersebut. Oleh karna itu pentingnya peranan vegetasi yang berada di kawasan Lindung Kecamatan Ulujadi sebagai salah satu unsur yang dapat mengendalikan kualitas suhu udara. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peran vegetasi terhadap temperatur udara.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di peroleh rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat penyebaran suhu udara di Wilayah Kecamatan Ulujadi berdasarkan citra landsat 8?
2. Bagaimana tingkat kerapatan vegetasi berdasarkan temperature udara menggunakan citra landsat 8 di Kecamatan Ulujadi

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tingkat penyebaran suhu udara di Kecamatan Ulujadi berdasarkan citra landsat 8.
2. Mengetahui tingkat kerapatan vegetasi berdasarkan temperature udara menggunakan citra landsat 8.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan masukkan kepada pemerintah, masyarakat dan instansi terkait pengetahuan tentang fungsi dan peran vegetasi terhadap temperatur udara.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan yaitu dari bulan Februari sampai Bulan April 2016. Lokasi Penelitian berada di Kecamatan Ulujadi, Kota Palu, Sulawesi Tengah.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan ialah Peta administrasi Kota Palu Skala 1 : 50.000, dan Citra Landsat 8 Tahun 2015.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis menulis, kamera, GPS (*Global Position System*), Program ArcGis versi 10.2, *Microsoft Word*, dan program *Microsoft Excel*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian ini merupakan metode survey. Metode ini digunakan untuk mengamati kondisi aktual lapangan, serta pengambilan titik koordinat pada setiap indeks vegetasi yang berada di Kecamatan Ulujadi.

Pengumpulan Data

dalam pengumpulan data ada dua sumber yang digunakan, yaitu:

- a. Data primer merupakan data hasil yang di dapatkan dari survey lapangan, data primer yang diperoleh adalah berupa titik koordinat menggunakan GPS (*Global Position Sistem*).
- b. Data sekunder merupakan data yang diperlukan sebagai penunjang dari data primer. Data sekunder berupa Citra Landsat 8 Tahun 2015, Peta Administrasi Kecamatan Ulujadi

Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik Top of Atmosphere (ToA) adalah menghilangkan

kesalahan nilai digital number akibat adanya perbedaan sudut elevasi matahari ketika melakukan perekaman. Adanya perbedaan sudut elevasi matahari dapat menyebabkan pencahayaan di permukaan bumi tidak sama sehingga berpengaruh terhadap besarnya energi yang diterima oleh sensor satelit dari nilai pantulan (reflectance) setiap objek dipermukaan bumi (Januar. Dkk, 2016).

Pengelolaan Citra

Untuk pengelolaan citra landsat band 11 menggunakan aplikasi Arcgis 10.2 dalam melakukan konversi DN (*Digital Number*) menjadi Nilai *Radiansi*. Berikut adalah rumus untuk mengkonversi nilai *digital* menjadi nilai *radiansi* (Campbell. J, 2013)

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cat} + A_L$$

Keterangan :

L_{λ} = TOA spectral radiance (Watts/(m2 * srad * μ m))

M_L = Band-specific multiplicative Radiance

A_L = Band-specific additive Radiance

Q_{cat} = Nilai Digital (DN)

Tahap berikutnya melakukan konversi band 11 pada Landsat 8 ETM untuk mengetahui nilai temperatur udara (Campbell. J, 2013).

$$T = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_{\lambda}} + 1\right)}$$

Keterangan :

T : Suhu Efektif (K)

K1 : Konstata Kalibrasi

K2 : Konstata Kalibrasi

L_{λ} : Spektral Radiansi(W/(m²*ster* μ m))

Korelasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dengan Suhu Permukaan

Nilai indeks vegetasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil dari pengolahan citra menggunakan transformasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Nilai indeks vegetasi ini dihitung sebagai rasio antara pantulan yang terukur dari *band* merah (R) dan *band* infra-merah (didekati oleh band NIR). Penggunaan kedua *band* ini banyak dipilih sebagai parameter indeks vegetasi karena hasil ukuran dari *band*

ini dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, peka terhadap biomassa vegetasi, serta memudahkan dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air.

Hasil penisbahan antara band merah dan infa-merah menghasilkan perbedaan yang maksimum antara vegetasi dan tanah. Nilai-nilai asli yang dihasilkan NDVI selalu berkisar antara -1 hingga +1 (Virma, 2016).

Tabel 1. Nilai-nilai NDVI menurut kriteria tingkat kerapatan tajuk

No	Kisaran Nilai NDVI	Tingkat Kerapatan Tajuk
1	0,36 = NDVI = 1,00	Lebat (> 70%)
2	0,26 = NDVI = 0,35	Sedang (50% - 70%)
3	-1,00 = NDVI = 0,25	Jarang (< 50 %)

Sumber : Departemen Kehutanan (2005)

Analisis Suhu Udara Terhadap Distribusi Kerapatan Vegetasi

Analisis suhu udara terhadap distribusi kerapatan vegetasi dapat dilihat dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 \dots Dst$$

Ket :

X : Zona Suhu

Y : Kerapatan Vegetasi (NDVI)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik Top of Atmosphere (ToA) adalah koreksi radiometrik yang dilakukan untuk menghilangkan kesalahan nilai digital number akibat adanya perbedaan sudut elevasi matahari ketika melakukan perekaman. Adanya perbedaan sudut elevasi matahari dapat menyebabkan pencahayaan di permukaan bumi tidak sama sehingga berpengaruh terhadap besarnya energi yang diterima oleh sensor satelit dari nilai pantulan (reflectance) setiap objek dipermukaan bumi (Januar. Dkk 2016).

Koreksi radiometrik yang dilalukan untuk mendapatkan citra landsat 8 yang sudah telah terkoreksi sehingga dapat di olah dan di analisis. Citra landsat 8 yang sudah terkoreksi

radiometrik kemudian di dipotong sesuai batas administrasi Kota Palu dengan wilayah penelitian Kecamatan Ulujadi.

Suhu Udara

Menurut Al Mukmin (2016) suhu merupakan gambaran umum keadaan energi suatu benda. Pembahasan suhu yang berkaitan dengan keadaan suhu kota, mengarah pada fenomena Heat Island. Dimana fenomena heat island ini merupakan suatu keadaan dimana suhu udara di kota yang lebih banyak bangunan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu udara daerah di sekelilingnya yang lebih terbuka seperti pinggiran kota atau pedesaan.

Menurut Landsberg, 1981 dalam Khusaini (2008) heat island atau pulau panas terjadi karena adanya perbedaan dalam pemakaian energi, penyerapan, dan pertukaran panas antara daerah perkotaan dengan pedesaan.

Suhu Udara tahun 2015, dapat diketahui melalui analisis citra landsat 8 menggunakan band 11. Dari analisis tersebut sebaran temperatur udara di Kecamatan Ulujadi berkisar dari 18,89°C - 39°C. Terlihat dari sebaran temperatur nilai temperatur tertinggi berada di daerah permukiman dan lahan terbuka atau tepatnya berada di koordinat (119°47'21,161"E 0°50'42,885"S) dengan nilai 39,98°C. Untuk nilai temperatur udara terendah berada di koordinat (119°46'19,984"E 0°53'57,18"S). Sebaran temperatur udara dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 2.

Tabel 2. Hasil Sebaran Suhu Udara di Kecamatan Ulujadi

Nilai	Luas	Presentase
18,89 - 25,89°C	1.954,48 Ha	31%
25,90 - 32,89°C	2.198,67 Ha	35%
32,90 - 39,89°C	2.213,83 Ha	35%
Jumlah	6366,98 Ha	100%

Sumber : Administrasi Kecamatan Ulujadi dan Citra Landsat 8 Tahun 2015

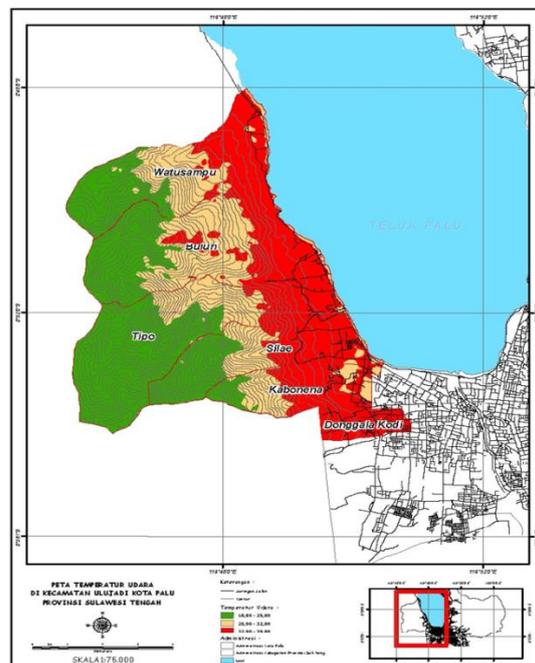
Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan bahwa luasan dari sebaran suhu udara yang berada di Kecamatan Ulujadi Kota Palu yaitu 6366,98 Ha.

Pada analisis temperatur udara dengan saluran band 11, suhu 18,89 - 25,89°C cenderung berada di ketinggian 850-2000 mdpl dengan kondisi eksisting lapangan berupa pepohonan semak belukar. Suhu 18,89 - 25,89°C di Kecamatan Ulujadi Kota Palu

ialah suhu yang paling terendah yang mencapai 31% dari luas administrasi Kecamatan Ulujadi.

Temperatur udara 25,90 - 32,89°C berdasarkan hasil survey berada di ketinggian 400-1350 mdpl. Suhu udara 25,90 - 32,89°C ialah terendah kedua dari suhu udara 18,89 - 25,89°C dengan presentase 35 % dengan kondisi eksisting lapangan berupa pepohonan, semak belukar dan lahan terbuka.

Temperatur udara tertinggi di Kecamatan Ulujadi mencapai 32,90 - 39,89°C, berada di ketinggian 0-100 mdpl berdasarkan survey yang dilakukan, suhu udara 32,90 - 39,89°C berada di lokasi permukiman dan lahan terbuka dan lahan pertambangan dengan luas sebaran temperatur dapat di lihat pada tabel 2.



Gambar 1. Peta Sebaran Temperatur Udara Indeks Vegetasi (NDVI)

Indeks vegetasi adalah pengukuran secara kuantitatif dalam mengukur biomassa maupun kesehatan vegetasi, dilakukan dengan membentuk beberapa spektral kanal dengan menggunakan operasi penambahan, pembagian, perkalian antar kanal yang satu dengan yang lain untuk mendapatkan suatu nilai yang bisa mencerminkan kelimpahan atau kesehatan vegetasi. Nilai indeks vegetasi

yang tinggi memberikan gambaran bahwa di areal yang diamati terdapat tingkat kehijauan yang tinggi seperti areal hutan rapat dan lebat. Sebaliknya nilai indeks vegetasi yang rendah merupakan indikator bahwa lahan yang dipantau mempunyai tingkat kehijauan yang rendah, lahan dengan vegetasi jarang atau bukan objek vegetasi (Arhatin, 2007 dalam Nugroho 2016).

NDVI digunakan juga untuk mengetahui kerapatan vegetasi pada suatu wilayah tertentu. Pada citra Landsat 5 dan 7, pengolahan NDVI menggunakan kanal 3 dan kanal 4. Sedangkan pada citra Landsat 8 pengolahan NDVI menggunakan kanal 4 dan kanal 5 (Delarizka, Dkk 2016). Pada penelitian ini, nilai NDVI memiliki hubungan terhadap vegetasi dan dapat di gunakan untuk mengajukan dan mengabarkan kondisi vegetasi di Kecamatan Ulujadi Kota Palu. Nilai NDVI yang rendah menunjukkan bahwa keberadaan tingkat vegetasi yang rendah. Jadi nilai indeks yang lebih besar dapat dikaitkan dengan semakin tingginya komposisi keberadaan vegetasi pada Kecamatan Ulujadi Kota Palu.

Hasil nilai indeks vegetasi yang terbesar Kecamatan Ulujadi Kota Palu. Mempunyai tingkat kerapatan vegetasi yang beragam mulai dari yang memiliki kerapatan jarang, kerapatan sedang, sampai dengan kerapatan vegetasi rapat dan sangat rapat dapat di lihat pada gambar 2 tabel 3.

Tabel 3. Kisaran nilai NDVI Wilayah Penelitian

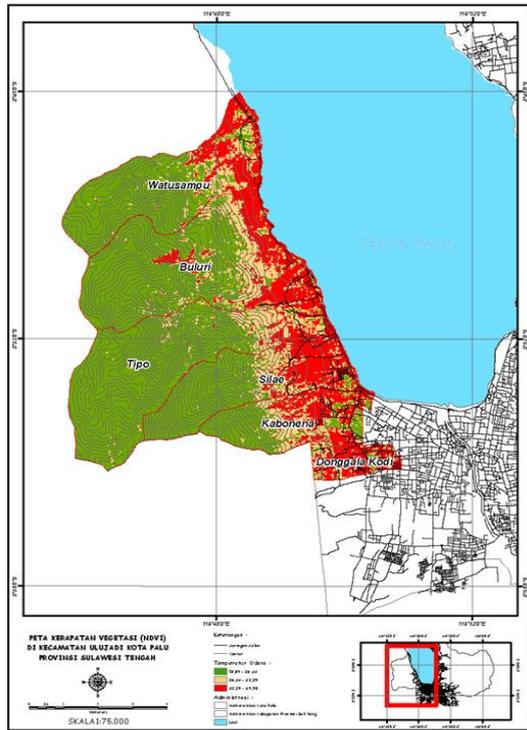
Nilai	Keterangan	Luas	Persentase
-0,19 – 0,25	Jarang	1.381,79 Ha	22 %
0,25 – 0,35	Sedang	965,57 Ha	15 %
0,36 – 0,60	Rapat	4.018,80 Ha	63 %
Jumlah		6.366,98	100 %

Sumber: Hasil Analisis Nilai Indeks Vegetasi Citra Landsat 8 OLI Tahun 2015

Menurut Sukristiyanti dan Marganingrum, (2009) menjelaskan bahwa NDVI adalah suatu transformasi untuk menonjolkan aspek vegetasi sehingga dapat menunjukkan kerapatan vegetasi yang ada dilapangan. Nilai NDVI berkisar antara -1 sampai dengan 1. Semakin besar nilai NDVI menunjukkan semakin tinggi kerapatan vegetasinya. Hasil dari transformasi NDVI yaitu citra distribusi nilai indeks vegetasi NDVI.

Nilai NDVI akan bernilai positif (+) apabila permukaan yang di pantulkan pada radiasi gelombang panjang inframerah paling banyak adalah vegetasi. Sedangkan nilai NDVI akan bernilai negatif (-) yang pantulkan pada radiasi gelombang adalah permukaan yang berair. Berdasarkan hasil analisis indeks vegetasi hutan dari pengolahan data citra Landsat 8 OLI diperoleh nilai digital kelas kerapatan vegetasi rapat (lebat) dengan kisaran 0,35 - + 0,60 dengan luas 4.018,80 Ha atau sebesar 63 %, kerapatan vegetasi sedang dengan kisaran 0,25 - 0,35 dengan luas 965,57 Ha atau sebesar 15 %, kerapatan vegetasi jarang dengan kisaran -0,19 - 0,25 dengan luas 1.381,79 Ha atau sebesar 22%

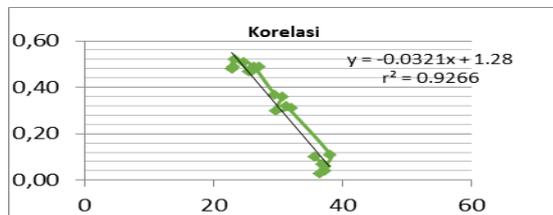
Dari analisis kerapatan vegetasi NDVI bahwa di setiap kerapatan vegetasi memiliki nilai temperatur udara yang berbeda. Hal ini dapat disebabkan karena energi yang di pancarkan oleh vegetasi yang mempunyai nilai NDVI rendah cenderung lebih besar begitu pun sebaliknya vegetasi yang mempunyai nilai NDVI tinggi cenderung memiliki tingkat temperatur udara yang rendah. Adanya tingkat pertumbuhan pemukiman di daerah perkotaan menjadi sebab tingginya temperatur udara di kawasan indeks vegetasi yang berada di daerah permukiman sangat lah kurang untuk menetralkan suhu udara yang ada di sekitarnya.



Gambar 2. Peta Kerapatan Vegetasi NDVI Kecamatan Ulujadi

Korelasi

Berdasarkan analisis temperatur udan dan kerapatan vegetasi di Kecamatan Ulujadi maka di buatlah uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara temperatur udaran dan vegetasi dapat di lihat pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 3. Analisis Regresi

Dapat dilihat pada grafik di atas dikatakan bahwa di setiap kerapatan vegetasi memiliki nilai temperatur udara yang berbeda. Hal ini dapat disebabkan karena energi yang di pancarkan oleh vegetasi yang mempunyai nilai NDVI rendah cenderung lebih besar begitu pun sebaliknya vegetasi yang mempunyai nilai NDVI tinggi cenderung memiliki tingkat temperatur udara yang rendah. Adanya tingkat pertumbuhan

pemukiman di daerah perkotaan menjadi sebab tingginya temperatur udara di karnakan indek vegetasi yang berada di daerah permukiman sangat lah kurang untuk menetralsisir suhu udara yang ada di sekitarnya.

Kerapatan Vegetasi Berdasarkan Temperatur Udara

(Fracillia, 2007 Dalam Pradipta) mengatakan, keberadaan vegetasi atau permukaan air dapat menurunkan suhu karena sebagian energi radiasi matahari yang diserap permukaan akan dimanfaatkan untuk menguapkan air dari jaringan tumbuhan (transpirasi) atau langsung dari permukaan air atau permukaan padat yang mengandung air (evaporasi).

Dari hasil analisis temperatur udara dan kerapatan vegetasi di Kecamatan Ulujadi di dapatkan hasil hubungan antara kerapatan vegetasi dan temperatur udara dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hubungan Vegetasi dan Temperatur Udara

NDVI	TEMPERATUR UDARA			TOTAL
	18,89 - 25,89°C	25,90 - 32,89°C	32,90 - 39,89°C	
Rapat	2.187,94 Ha	1.651,9 Ha	178,2 Ha	4018,04 Ha
Jarang	9,45 Ha	201,71 Ha	753,71 Ha	964,87 Ha
Sedang	1,05 Ha	98,91 Ha	1279,38 Ha	1379,34 Ha
TOTAL	2.198,44 Ha	1.952,52 Ha	2.211,29 Ha	6.362,25 Ha

Sumber : Citra Landsat 8 Tahun 2015

Berdasarkan hasil analisis temperatur udara dan kerapatan vegetasi, temperatur udara 18,89 - 25,89°C, 25,90 - 32,89°C dan 32,90 - 39,89°C dengan nilai NDVI 0,36 - 0,60 dengan luas sebaran 4.021,86 Ha, merupakan luasan terbesar dengan nilai NDVI tertinggi dapat di lihat pada tabel 12. Berdasarkan survey yang di lakukan kondisi eksisting dilapangan di dominasi oleh pepohonan dan semak belukar.

Temperatur udara 18,89 - 25,89°C, 25,90 - 32,89°C dan 32,90 - 39,89°C dengan nilai NDVI 0,26 - 0,35 dengan luasan sebaran 964,90 Ha, merupakan nilai NDVI terendah kedua dari nilai NDVI 0,36 - 0,60, di karnakan lokasi eksisting lapangan berada di pertanian, perkebunan dan semak belukar.

Temperatur udara 18,89 - 25,89°C, 25,90 - 32,89°C dan 32,90 - 39,89°C dengan nilai

NDVI 0,19 - 0,25 dengan luasan sebaran 1.380,19 Ha, Merupakan nilai NDVI terendah dikarenakan kondisi eksisting dilapangan berada di wilayah permukiman, lahan terbuka dan pertambangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis temperatur udara menggunakan citra landsat 8, dapat di simpulkan bahwa sebaran temperatur udara yang berada di kecamatan ulujadi berkisar dari 18,89 - 26,33⁰C dengan luasan 1.954,48 Ha (31%), 26,33 - 32,29⁰C dengan luasan 2.198,67 Ha (35%), dan sebaran temperatur tertinggi di kecamatan ulujadi mencapai 2.213,83 Ha (35%) dengan tingkat suhu udara 32,29 - 39,98⁰C. Tingkat kerapatan vegetasi yang berada di Kecamatan Ulujadi dibagi menjadi tiga dengan nilai indeks vegetasi - 0,19 - 0,25 kerapatan jarang, dengan luas sebaran 1.381,79 Ha (22%), kerapatan sedang 0,25 - 0,35 kerapatan sedang dengan luas sebaran 965,57 Ha (15%), kerapatan rapat 0,35 - 0,60 dengan luas sebaran 4.018,80 Ha (63%) dari luas Kecamatan Ulujadi.

Dari hasil analisis temperatur udara terhadap kerapatan vegetasi di dapatkan hasil sebaran temperatur udara yakni 32,29 - 39,98⁰C dengan nilai luas sebaran vegetasi tertinggi ialah kerapatan jarang dengan luas sebaran mencapai 20,11% dari luasan kecamatan ulujadi, sedangkan nilai suhu udara 26,33 - 32,29⁰C dengan nilai luasan sebaran vegetasi tertinggi ialah mencapai 25,96 % dengan indeks vegetasi 0,35-0,60, suhu udara paling terendah di Kecamatan Ulujadi 18,89 - 26,33⁰C dengan nilai luasan sebaran vegetasi tertinggi ialah kerapatan rapat dengan luas sebaran 34,39%.

DAFTAR PUSTAKA

Aftriana, Careca Virma. *Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Bantuan Teknologi Penginderaan Jauh*. Diss. Universitas Negeri Semarang, 2013.

Al Mukmin S.A, 2016. *Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan Dan Keterkaitannya Dengan Fenomena Urban Heat Island*. Jurnal Geodesi Undip. Volume 5, Nomor 1. Universitas Diponegoro. Semarang

Campbell. J, 2013. Landsat 8 Set to Extend Long Run of Observing Earth. <http://www.usgs.gov/>. Diakses Juni 2016

Delarizka, Almira, and Bandi Sasmito. "Analisis Fenomena Pulau Bahang (Urban Heat Island) Di Kota Semarang Berdasarkan Hubungan Antara Perubahan Tutupan Lahan Dengan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Multi Temporal Landsat." *Jurnal Geodesi Undip* 5.4 (2016): 165-177.

Januar, Dafid, Andri Suprayogi, and Yudo Prasetyo. "Analisis Penggunaan Ndvi Dan Bsi Untuk Identifikasi Tutupan Lahan Pada Citra Landsat 8 (Studi Kasus: Wilayah Kota Semarang, Jawa Tengah)." *Jurnal Geodesi Undip* 5.1 (2016): 135-144.

Khusaini, N I, 2008 *Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan di Kota Bogor dengan Menggunakan Citra Landsat dan Sistem Informasi Geografis*, Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor

Nugroho, Setyo Adhi, Arwan Putra Wijaya, and Abdi Sukmono. "Analisis pengaruh perubahan vegetasi terhadap suhu permukaan di wilayah Kabupaten Semarang menggunakan metode penginderaan jauh." *Jurnal Geodesi Undip* 5.1 (2016): 253-263.

Pradipta, R. "Pemetaan Distribusi Suhu Permukaan Sebagai Dasar Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Di Kabupaten Sidoarjo." *Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor*. Bogor (2012).

Sukristiyanti, S., & Marganingrum, D. (2008). *Pendeteksian Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Landsat Studi Kasus: Jawa Barat Bagian Selatan dan*

*Sekitarnya. RISET Geologi dan
Pertambangan, 19(1), 15-24.*
Zoer'aini Djamal Irwan. (2005). *Tantangan
lingkungan dan lansekap hutan kota.*
Bumi Aksara.