

Analisis Fenomena *Urban Heat Island* Berdasarkan Tutupan Lahan

Iqbal Perdana Putra¹⁾, **Aryo Sasmita**²⁾, **Lita Darmayanti**²⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan ²⁾Dosen Teknik Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293

E-mail: iqbalperdana.putra14@gmail.com

ABSTRACT

The capital of each Province has development activities that increase along with increasing population density due to urbanization so that it results in reduce vegetation land. This condition causes an increase in surface temperature especially in the downtown area and triggers the Urban Heat Island (UHI) phenomenon. This study aims to analyze UHI phenomena based on surface temperature (LST) and index vegetation using a method the Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI). Surface temperature extraction and land cover were obtained from Landsat imagery. Based on the estimated surface temperature (LST) in 1996 the minimum temperature was 12,4°C and the maximum temperature was 25,8°C, while the average temperature was 19,1°C. in 2018 the minimum temperature is 19,2°C and the maximum temperature is 36,1°C, while the average temperature is 28,7°C.

Keywords: *Urban Heat Island, Surface Temperature, Normalized different vegetation Index*

1. PENDAHULUAN

Tingginya laju urbanisasi ditandai dengan meningkatnya lahan terbangun terutama pemukiman dan industri menjadi salah satu penyebab meluasnya fenomena yang disebut dengan *Urban Heat Island* (UHI) (Tursilowati, 2002).

Menurut Oke (1977), UHI merupakan contoh modifikasi iklim yang tidak sengaja terjadi dikarenakan oleh aktivitas manusia. Banyak faktor yang mempengaruhi terjadinya fenomena UHI. Secara

umum faktor tersebut antara lain meteorologi, lokasi, dan karakteristik kota. Konsep dasar UHI adalah interaksi energi termal dari matahari yang diterima objek di permukaan bumi memberi level termal yang berbeda antara desa dan kota akibat perbedaan konduktivitas termalnya (Oke, 1982).

UHI ditandai dengan terjadinya kenaikan temperatur atmosfer dan permukaan yang terjadi di area perkotaan dibandingkan dengan

daerah pedesaan, karena kawasan perkotaan memiliki konduktivitas termal yang tinggi, sehingga menyimpan energi termal lebih banyak yang menyebabkan kawasan perkotaan lebih hangat. Peningkatan temperatur di kawasan perkotaan dapat mempengaruhi kesehatan dan aktivitas sehari-hari (Carmin dkk., 2012).

Aktivitas kota yang padat dapat mempengaruhi kondisi udara sekitar. Daerah kota cenderung memiliki temperatur yang lebih panas karena terdapat berbagai aktivitas yang memicu panas. Hal ini diperparah jika terdapat senyawa gas rumah kaca di atmosfer yang dapat menyebabkan panas terperangkap di bawahnya sehingga temperatur dapat menjadi semakin panas di daerah kota (Jana dan Saha, 2011).

Sehubungan dengan fenomena UHI, dimana suatu wilayah dikatakan terindikasi fenomena UHI apabila temperatur suatu wilayah di atas 30°C (Wibowo dkk, 2013). UHI merupakan fenomena peningkatan suhu udara di wilayah perkotaan dengan pedesaan yang mencapai 3-10°C (Tazkiatun dkk, 2018).

Temperatur yang tinggi menjadi karakteristik udara daerah kota, sehingga menciptakan iklim mikro kota atau panas yang berpusat di tengah kota (Baik dkk., 2007). Perkembangan pembangunan yang semakin padat di kawasan kota berimplikasi pada berkurangnya lahan vegetasi, penyerapan karbon

semakin kecil dan berdampak pada peningkatan temperatur permukaan tanah (Sencaki, 2014).

Peningkatan temperatur ini dapat dinetralkan dengan tutupan vegetasi karena vegetasi melakukan evaporasi dan transpirasi yang mampu melepaskan air ke udara sehingga dapat mengurangi temperatur udara di sekitarnya (*U.S. Environmental Protection Agency's Office of Atmospheric Programs*, 2014).

Studi mengenai UHI dapat dilakukan dengan berbagai metode. Pengukuran temperatur secara langsung di kota dan di sekitar kota dapat menggambarkan secara langsung perbedaan temperatur yang terjadi. Seiring dengan berkembangnya teknologi, UHI dapat diidentifikasi dengan bantuan penginderaan jauh untuk mengetahui temperatur permukaan di lokasi penelitian (Corumlouglu dan Asri, 2015). Keuntungan menggunakan data penginderaan jauh adalah tersedianya data dengan resolusi cukup tinggi, konsisten, pengulangan perekaman, dan kemampuan dalam mengukur/merekam kondisi permukaan bumi dengan baik (Kuenzer dkk., 2013).

Pemanfaatan citra penginderaan jauh satelit yang paling banyak digunakan di Indonesia adalah Landsat (51%), disusul citra SPOT (19%), foto udara (13%), Radarsat (9%), JERS (8%), GMS (0,4%), dan jenis citra lain (0,6%), dengan pengguna dari pemerintah, lembaga

perguruan tinggi/peneliti dan pihak swasta (Hanggono, dkk., 2000). Penggunaan citra Landsat yang relatif tinggi karena beberapa keunggulannya (EROS, 1995), seperti cakupan datanya luas (185 Km x 185 Km) dapat dipakai untuk kajian regional, dapat memberikan informasi permukaan setiap 16 hari sehingga terjaga kelanjutan datanya, memiliki resolusi kategori menengah (30m x 30m), cukup baik bagi kajian karakteristik permukaan dengan data lebih rapat secara spasial, objek yang sama diambil dengan multi kanal menghasilkan keluaran beberapa parameter permukaan untuk sekali pengambilan data, sehingga hubungan dan penyusunan persamaan secara kuantitatif dapat dilakukan antara tutupan lahan dengan temperatur udara.

Penelitian ini difokuskan pada sebaran temperatur akibat perubahan penutupan lahan dengan menerapkan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Untuk mengetahui sebaran temperatur serta penutupan lahan di suatu kota harus didukung dengan perolehan data-data yang ada dan berkesinambungan untuk perumusan program dan kebijakan pemerintah. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan pemantauan dari data yang diperoleh berupa citra satelit. Citra satelit merupakan data yang diperoleh secara cepat, tepat dan berkesinambungan yang mampu merekam kondisi permukaan bumi

setiap periode waktu tertentu sehingga perubahan-perubahan yang terjadi di muka bumi dapat dideteksi dan dipantau setiap saat. Data yang tersedia kemudian diolah untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Informasi yang diperoleh dapat digabungkan dengan data-data yang mendukung ke dalam satu Sistem Informasi Geografis (SIG).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data citra Landsat dan menggunakan *software* ArcGIS 10.3 dalam mengolah data citra untuk mendapatkan jenis tutupan lahan indeks vegetasi dan sebaran temperatur.

3. PENGUMPULAN DATA

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data citra Landsat sebagai basis data dalam penentuan jenis tutupan lahan indeks vegetasi dan sebaran temperatur. Untuk batas wilayah studi diambil dari website tanahair.indonesia.go.id dalam bentuk *shp file*, sedangkan untuk sebaran temperatur permukaan yang didapatkan dibandingkan dengan data dari stasiun BMKG.

4. PENGOLAHAN DATA

- a. *Cropping* Basis Wilayah Studi
Data citra yang digunakan dalam penentuan jenis tutupan lahan dan sebaran temperatur permukaan dipotong

menyesuaikan dengan batas wilayah studi yang diinginkan.

- b. Pengolahan Peta Tutupan Lahan
Data yang digunakan dalam pengolahan peta tutupan lahan indeks vegetasi (SAVI) adalah data citra Landsat band 4 (*red*) dan band 5 (*near Infrared*).

- c. Pengolahan Peta Sebaran Temperatur
Data yang digunakan dalam pengolahan peta sebaran temperatur adalah data citra Landsat band 10 (*thermal*) dan band 11 (*thermal*).

5. METODE ANALISA DATA

Berdasarkan hasil pengolahan data, kemudian dilanjutkan dengan analisis dan pembahasan mengenai hasil yang diperoleh. Adapun analisis data dan pembahasan meliputi :

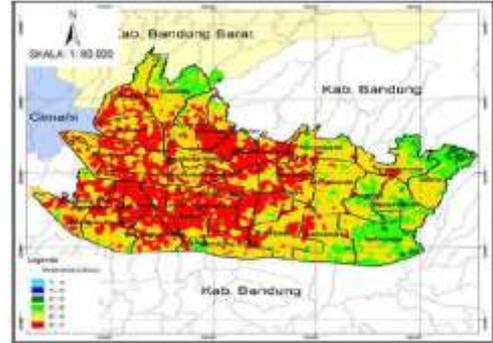
- Analisis perubahan tutupan lahan indeks vegetasi dan sebaran temperatur permukaan
- Analisis fenomena *urban heat island*.

6. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas kota yang padat dapat mempengaruhi kondisi udara sekitar. Daerah kota cenderung memiliki temperatur yang lebih panas karena terdapat berbagai aktivitas yang memicu panas.

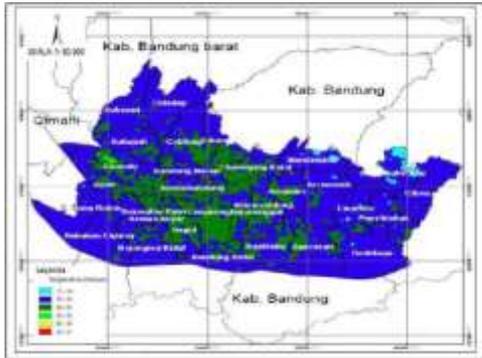
Begitu pula dengan kota-kota yang ada di Indonesia, seperti Kota

Bandung pada bulan April tahun 2018 yang lalu.



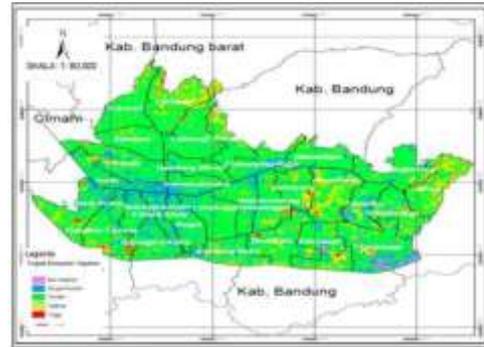
Gambar 6.1

Pada gambar 6.1 dapat dilihat bahwa temperatur dominan di Kota Bandung pada bulan April tahun 2018 yaitu pada kisaran 26-30°C dengan luas area 88,53 Km² terdapat pada beberapa Kecamatan seperti Arcamanik dan Rencasari. temperatur 30-37°C banyak terdapat pada pusat kota seperti pada Kecamatan Lengkong, Regol dan Astanya Anyar dengan total luas area keseluruhannya 56,70 Km². Untuk temperatur 23-26°C lebih banyak terdapat pada bagian timur Kota Bandung, dengan total luas area keseluruhannya 21,23 Km². Temperatur 20-23°C banyak terdapat di pinggir Kota Bandung seperti Kecamatan Cibiru dengan total luas area 0,03 Km². Temperatur 11-20°C tidak terdapat di Kota Bandung pada bulan April tahun 2018 berdasarkan pengamatan satelit citra Landsat 8.



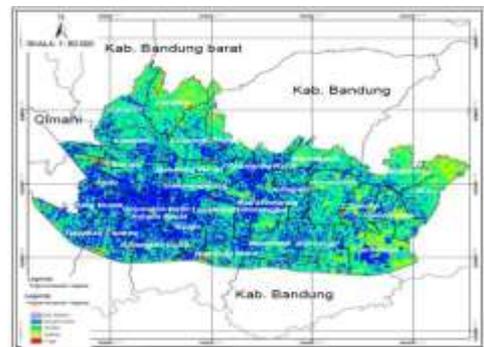
Gambar 6.2.

Sedangkan pada gambar 6.2 dapat dilihat bahwa temperatur dominan di Kota Bandung pada bulan April tahun 1996 yaitu pada kisaran temperatur 16-20°C dengan luas area 125,86 Km². Temperatur 23-26°C terdapat di Kecamatan Cicendo, yaitu pada objek Bandar udara dengan total luas area keseluruhannya 0,21 Km². Untuk temperatur 20-23°C banyak terdapat di pusat kota seperti Kecamatan Lengkung, dengan total luas area keseluruhannya 40,57 Km². Temperatur 11-16°C banyak terdapat pada Kecamatan Ujung Berung dan Mandalajati dengan total luas area keseluruhannya 1,92 Km². Pada bulan April tahun 1996 tidak terdapat temperatur antara 26-30°C dan 30-37°C di Kota Bandung berdasarkan pengamatan citra satelit Landsat.



Gambar 6.3

Pada peta tutupan lahan indeks vegetasi, dibagi menjadi 5 kelas, yaitu non vegetasi, sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Pada gambar 6.3 dapat dilihat bahwa vegetasi rendah paling banyak terdapat di Kota Bandung pada tahun 1996, sedangkan di pusat kota banyak terdapat vegetasi sangat rendah.



Gambar 6.4

Pada gambar 6.4 peta tutupan lahan indeks vegetasi dapat dilihat vegetasi rendah paling banyak terdapat di Kota Bandung tahun 2018, sedangkan di pusat kota banyak terdapat vegetasi sangat rendah.

7. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian mengenai analisis fenomena *Urban*

Heat Island berdasarkan tutupan lahan dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada tahun 1996 temperatur minimumnya adalah 12,4°C dan temperatur maksimumnya 25,8°C, sedangkan temperatur rata-ratanya adalah 19,1°C. Tahun 2018 temperatur minimumnya adalah 19,2°C dan temperatur maksimumnya adalah 36,1°C, sedangkan temperatur rata-ratanya 28,7°C.
2. Berdasarkan estimasi LST dapat dilihat bahwa fenomena UHI sudah terjadi di wilayah Kota Bandung, dimana terjadi peningkatan temperatur rata-rata sebesar 9,6°C dalam rentang waktu 1996 sampai dengan 2018.

8. SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Dibutuhkan koreksi radiometrik pada setiap citra yang digunakan agar didapatkan hasil yang akurat dan bebas gangguan atmosferik.
2. gunakan citra yang minim gangguan atmosferik agar didapatkan hasil yang baik dan akurat.

9. DAFTAR PUSTAKA

Baik, J. J., Kim, Y. H., Kim, J. J., & Han, J. Y. (2007). Effects of Boundary-Layer Stability on Urban Heat Island-Induced Circulation. *Theoretical and*

Applied Climatology, 89 , 73-81.

Carmin, J., Nadkarni, N. dan Rhie, C. (2012). *Progress and Challenges in Urban Climate Adaptation Planning: Results of a Global Survey*, p. 33.

Corumluoglu, O., & Asri, I. (2015). The Effect of Urban Heat Island on Izmmir's City Ecosystem and Climate. *Environ Sci Pollut Res*, 22 , 3202-3211.

EROS Data Center. (1995). *Landsat-7 Technical Working Group*. Sioux Falls, USA, South Dakota. October 31 – November 2, 1995.

Jana, P. K., & Saha, I. (2011). Correlation of Green House Molecules with Global and Surface Temperature and Its Effect on Environment. *Indian Journal of Physics*, 85 (5) , 667-682.

Jeevalakhsmi, D, Reddy, N dan, Manikiam, B. 2017. Land Surface Temperature Retrieval From LANDSAT data using Emissivity Estimation. *International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 12, Number 20*.

Kuenzer, C. dan Dech, S. (2013). *Theoretical Background of Thermal Infrared Remote Sensing*. Springer, Dordrecht, 1–26.

Oke, T. R. (1977). *Boundary Layer Climate*. London: Methuen & Co. Ltd.

Oke, T. R. (1982). The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the*

- Royal Meteorological Society*, 108(455), 1-24.
- Sencaki. (2014). “Analisa relasi perubahan tutup lahan dan suhu permukaan tanah di Kota Surabaya menggunakan citra satelit multispektral tahun 1994-2012”. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Sinaga, S. H, Suprayogi, A dan, Haniah. 2018. *Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel 2a* (Studi Kasus: Kabupaten Demak). Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tazkiatun dkk. 2018. Analisis Fenomena UHI (*Urban Heat Island*) Berdasarkan Hubungan Antara Kerapatan Vegetasi Dengan Suhu Permukaan. (Studi Kasus: Kota Bandung, Jawa Barat). *ITB Indonesian Journal of Geospatial* Vol. 05, No. 1, 2018, 25 – 36.
- Tursilowati. (2002). *Urban Heat Island dan kontribusinya pada perubahan iklim dan hubungannya dengan perubahan lahan.* in Prosiding Seminar Nasional Pemanasan Global dan Perubahan Global.
- U.S. Environmental Protection Agency's Office of Atmospheric Programs. (2014). *Reducing urban heat islands: Compendium of strategies.*
- Wibowo, dkk. (2013). Spatial - Temporal Analysis Of Urban Heat Island In Tangerang City. *IJG* Vol. 45, No.2.