

# Pengaruh Perkembangan Kawasan Terbangun terhadap Urban Heat Island di Kawasan Perkotaan Yogyakarta

*Olva Dwi Fauji Handayani*<sup>\*1</sup>, *Septiana Fathurrohmah*<sup>2</sup>, *Amithya Irma Kurniawati*<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Institut Teknologi Nasional Yogyakarta; Depok Sleman, 0274-485390/0274-485619  
Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota FTP ITNY, Yogyakarta  
e-mail: [\\*1olvadf@gmail.com](mailto:*1olvadf@gmail.com), [2septiana@itny.ac.id](mailto:2septiana@itny.ac.id), [3amithya@itny.ac.id](mailto:3amithya@itny.ac.id)

## Abstrak

Kawasan Perkotaan Yogyakarta mengalami perkembangan yang sangat pesat hingga ke daerah pinggiran. Hal ini didukung oleh adanya jaringan jalan seperti ring road, perguruan tinggi, dan pusat perniagaan. Akibatnya, akan muncul potensi terjadinya fenomena UHI, dimana suhu permukaan akan lebih tinggi dari pada daerah sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perkembangan kawasan terbangun terhadap fenomena Urban Heat Island di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta dengan menggunakan metode penginderaan jauh. Metode ini menggunakan data citra Landsat 8 (TIRS) band 10. Perkembangan kawasan terbangun didapatkan dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing dengan maximum likelihood dan nilai UHI didapatkan dari menurunkan nilai LST. Hasil penelitian menunjukkan distribusi UHI sangat bervariasi disetiap daerah dan tidak selalu berkaitan dengan perkembangan kawasan terbangun. Sedangkan untuk suhu permukaan tertinggi terjadi di tahun 2017 sebesar 33,92°C dan suhu permukaan terendah terjadi di tahun 2020 sebesar 18,97°C. Sebaran UHI terlihat mendekati pusat kota dan nilai nya cenderung menurun ke daerah-daerah yang jauh dari pusat kota. Penelitian ini dapat menjadi rekomendasi untuk pembangunan berkelanjutan di Kawasan Perkotaan Yogyakarta dengan memperhatikan aspek terhadap kenyamanan kota dan kesehatan udara.

**Kata kunci**—Kawasan Terbangun, Urban Heat Island, Citra Landsat 8.

## Abstract

The Yogyakarta urban area has developed very rapidly to the suburbs. This is supported by the existence of a network of roads such as ring roads, universities and commercial centers. As a result, there will be the potential for the UHI phenomenon to occur, where the surface temperature will be higher than the surrounding area. This study aims to analyze the influence of the development of the built-up area on the Urban Heat Island phenomenon in the outskirts of the Yogyakarta city using remote sensing methods. This method uses Landsat 8 (TIRS) band 10 image data. The development of the built area is obtained by using a supervised classification method with maximum likelihood and the UHI value obtained from lowering the LST value. The results showed that the distribution of UHI varied greatly in each region and was not always related to the development of the built-up area. Meanwhile, the highest surface temperature occurred in 2017 at 33.92 ° C and the lowest surface temperature occurred in 2020 at 18.97 ° C. The distribution of UHI is seen approaching the city center and its value tends to decrease to areas far from the city center. This research can be a recommendation for sustainable development in the Yogyakarta Urban Area by paying attention to aspects of city comfort and air health.

**Keywords**— Built Area, Urban Heat Island, Landsat 8 imagery.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY), jika ditinjau dari perubahan fisik guna lahannya dalam 5 tahun terakhir, mengalami perkembangan yang sangat pesat dan menjalar ke wilayah perdesaan (wilayah pinggiran Kota Yogyakarta) yang dibuktikan dengan berkurangnya lahan pertanian hingga 40-100 hektar ke non pertanian setiap tahunnya di Kabupaten Bantul dan Sleman dan semakin meningkatnya jumlah desa yang termasuk dalam kluster *peri-urban* (Purba 2016 dalam Selang, dkk 2018). Hal tersebut dipicu karena nilai lahan yang terus meningkat di pusat kota mengakibatkan para pengembang perumahan mulai memilih daerah di pinggiran untuk tujuan investasi perumahan (Faizah & Hendarto, 2013). Selain itu, Kota yang memiliki wilayah administrasi terbatas, akan menyebabkan pembangunan fisik kota akan beralih ke arah yang lebih luar lagi yakni di luar wilayah administrasinya (wilayah pinggiran *kota/urban fringe*) (Yunus, 2008 dalam Purba, 2016).

Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) Tahun 2019-2039, KPY yang ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Nasional akan ditunjang dengan adanya transportasi massal Perkotaan Yogyakarta (BRT) serta pembangunan gedung/taman parkir. Selain itu, sebagai kawasan peruntukan riset dan pendidikan tinggi, serta kawasan strategis dari sudut kepentingan ekonomi. Hal ini, tentu akan semakin menumbuhkan alih fungsi lahan dan memicu urbanisasi karena daya tarik KPY. Urbanisasi dan perubahan penggunaan lahan ini, akan berdampak pada kurangnya ruang terbuka hijau dan mengakibatkan meningkatnya suhu permukaan.

Kenaikan suhu terjadi karena lahan yang memiliki potensi secara alami pada awalnya sebagai *sensible heat* menjadi kurang berpotensi karena hilangnya vegetasi atau bahkan tidak berpotensi lagi (Wisnawa, 2008). Kenaikan suhu inilah yang disebut dengan fenomena *Urban Heat Island*. *Urban Heat Island* adalah perbedaan suhu yang diakibatkan penyerapan radiasi kapasitas dan konduktivitas termal yang tinggi karena lahan terbangun diperkotaan, dan adanya perbedaan suhu tersebut, mengakibatkan *isotherm* (garis yang menghubungkan titik-titik dengan suhu yang sama) di pusat perkotaan akan berbeda dengan *isotherm* di daerah sekitarnya (perdesaan), sehingga udara panas akan terpusat seperti pulau dan dikenal dengan istilah "Pulau Panas Perkotaan" (Wisnawa, 2008). Selain desain dan struktur kota, terbentuknya UHI juga didukung karena adanya transportasi, industri, sampah dan konsumsi energi domestik (Rizwan, 2008 dalam Wicahyani, 2013).

Fenomena *Urban Heat Island* ini tentunya akan sangat berpengaruh pada kualitas udara, penggunaan energi, lingkungan alam, dan kenyamanan orang dalam menjalankan aktivitas sehari-harinya. Selain itu juga berdampak pada masalah kesehatan dan ketersediaan serta keamanan air, karena tingkat air yang lebih rendah dan suhu air yang lebih hangat di sumber air minum dapat meningkatkan resiko kontaminasi (Manik, 2015).

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya fenomena *Urban Heat Island* (UHI) yang terjadi setiap bulan selama tahun 2015-2017 dengan luasan hingga 63,70% dari total luas KPY di tahun 2017 (Zahro, 2018). Ditambahkan oleh penelitian yang dilakukan Fauji (2017), intensitas UHI pada Kota Yogyakarta adalah sebesar  $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$  dan sebesar  $\pm 3,23^{\circ}\text{C}$  pada area yang diperluas dengan buffer 1 km dari batas Kota Yogyakarta.

Kajian terkait UHI sangat penting karena untuk mengetahui keberadaan pulau bahang kota, kisaran suhu, dan faktor yang berpengaruh terhadap keberadaan pulau bahang kota terutama pada daerah pinggiran Kawasan Perkotaan Yogyakarta, sehingga dampak lebih jauh pada kondisi iklim dan lingkungan wilayahnya dapat diantisipasi lebih awal dan menjadi pertimbangan dalam perancangan ruang kota yang nyaman.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian Pengaruh Kawasan Terbangun terhadap Fenomena *Urban Heat Island* di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta ini menggunakan metode penginderaan jauh dengan data berupa citra satelit. Data citra satelit ini dapat menggambarkan jenis penutup lahan pada

wilayah studi. Perubahan penutup lahan menjadi identifikasi awal adanya perubahan suhu

permukaan. Suhu permukaan dapat diperoleh dari saluran termal citra Landsat 8 (TIRS) dengan band termal yaitu band 10. Selanjutnya nilai suhu permukaan menjadi dasar dalam penentuan nilai UHI.

Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

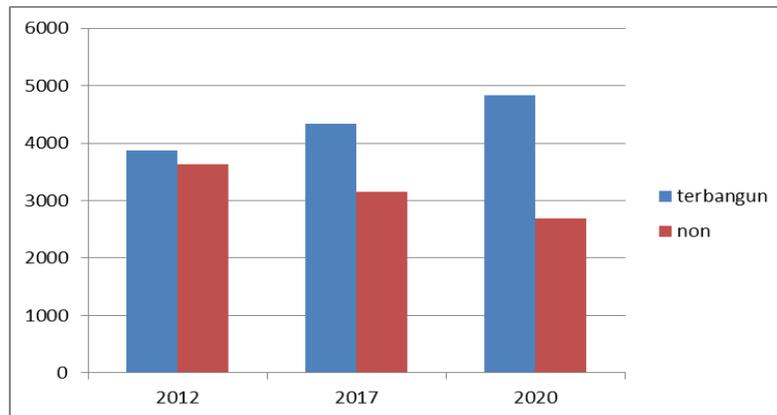
- 1) Studi Literatur  
Studi literatur digunakan sebagai dasar-dasar teori yang akan digunakan pada penelitian ini. Diantara sumber yang digunakan adalah dari jurnal, buku, skripsi, tesis, website resmi pemerintah dan referensi lainnya.
- 2) Pengumpulan Data  
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data, berupa data sekunder, diantaranya adalah data citra Satelit Landsat 8 yang diunduh secara gratis di <http://earthexplorer.usgs.gov>. Kemudian data Peta RBI skala 1.100.000 yang bisa diunduh di [tanahairku.go.id](http://tanahairku.go.id).
- 3) Pra Pengolahan  
Dalam proses pra pengolahan dilakukan proses pemotongan citra landsat 8 berdasarkan data *shapefile* (shp) Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta dan Koreksi Radiometrik Data band 10 dikonversi dari citra mentah (*raw image*) atau nilai DN (*digital number*) ke nilai *Top of Atmosphere* (ToA). Koreksi radiometrik ini dilakukan untuk menghilangkan kesalahan nilai digital number akibat adanya perbedaan sudut elevasi matahari ketika melakukan perekaman (Dwi, 2014).
- 4) Pengolahan Data  
Dalam proses pengolahan data terdiri dari beberapa tahapan diantaranya :
  - a. Klasifikasi Tutupan Lahan (*Supervised Classification*)  
Proses ini menggunakan metode *maximum likelihood*. Area sampel dibuat dengan menggunakan Region Of Interest (ROI)/ pengambilan beberapa sampel piksel untuk mendapatkan karakteristik piksel masing-masing obyek/kelas.
  - b. Klasifikasi LST (*Land Surface Temperature*)  
Proses pengolahan suhu permukaan menggunakan data citra satelit landsat 8 (TIRS) dengan band 10, untuk hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan band 11. Tahapan pengolahan *Land Surface Temperature* (LST) dibagi menjadi 5 tahapan yaitu:
    1. Perhitungan *Brightness Temperature*  
*Brightness Temperature* (TB) atau suhu kecerahan merupakan inputan untuk menghitung nilai suhu permukaan pada data satelit landsat. *Brightness Temperature* (TB) adalah radiasi gelombang elektromagnetik yang dideteksi oleh sensor termal (Wiweka, 2014).
    2. Perhitungan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)  
NDVI digunakan untuk mengetahui nilai kerapatan vegetasi pada suatu wilayah tertentu. Pada citra landsat 8 digunakan band 4 dan band 5.
    3. Perhitungan *Proportional Vegetation Index* (PVI), dengan rumus :  
$$PVI = \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}}$$
    4. Perhitungan nilai eror, dengan rumus:  
$$E = 0.004 * PVI + 0.986$$
    5. Perhitungan *Land Surface Temperature* (LST) dengan memasukan nilai TB.
  - c. Perhitungan Nilai UHI  
UHI didapatkan dengan memasukkan nilai LST yang telah ada sebelumnya, serta memasukkan nilai rerata dari LST dan standar deviasi dari LST.
- 5) Analisis Deskriptif Spasial  
Analisis ini digunakan untuk menjabarkan informasi pengaruh fenomena UHI terhadap kawasan terbangun di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta dalam tiga periode waktu.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1) Hasil Analisis Tutupan Lahan 2012, 2017 dan 2020

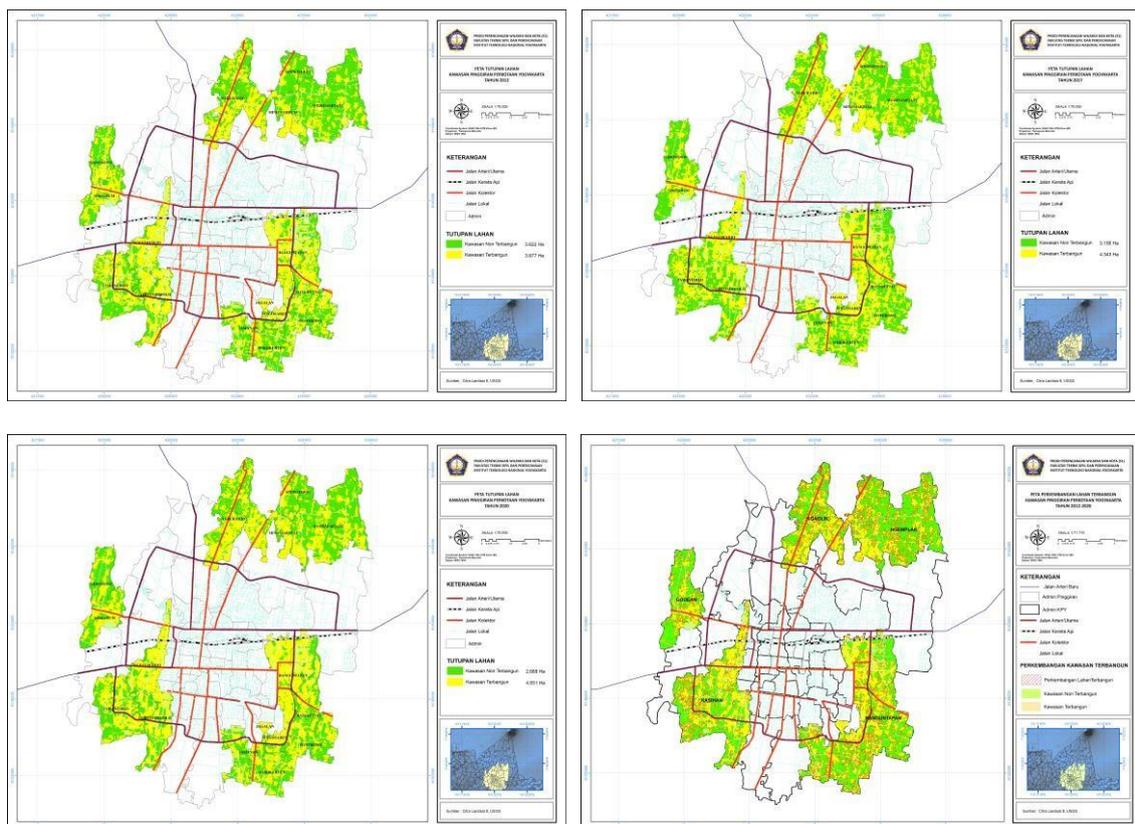
Klasifikasi tutupan lahan dari citra satelit pada tahun 2012, 2017 dan 2020 menggunakan

metode klasifikasi terbimbing, didapatkan hasil klasifikasi tutupan lahan (kawasan terbangun dan kawasan non terbangun) seperti dapat dilihat pada grafik 4.1. dan gambar 4.1-3.



Sumber: Hasil Analisis, 2020

Gambar 1. Grafik tutupan lahan



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan dan Peta Perkembangan Kawasan Terbangun 2012, 2017, dan 2020

Hasil analisis menunjukkan adanya perubahan luasan kawasan terbangun dalam tiga periode waktu. Pada tahun 2012, luasan kawasan terbangun di daerah pinggiran KPY (lokasi penelitian) adalah 3.877 Ha, kemudian pada tahun 2017 mengalami kenaikan menjadi 4.343 Ha dan pada tahun 2020 bertambah menjadi 4.831 Ha. Sementara untuk luasan kawasan non terbangun, masing masing adalah 3.622 Ha, 3.156 Ha, dan 2.668 Ha.. Luas tutupan lahan yang paling mendominasi di ketiga tahun tersebut adalah kawasan terbangun. Hal ini disebabkan karena jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya, sehingga kebutuhan pembangunan misalnya permukiman menjadi lebih masif dan berkurangnya tutupan lahan vegetasi seperti

pertanian.

Perkembangan lahan terbangun secara lebih jelas dari tahun 2012-2020 dapat dilihat pada Gambar.2 Peta Perkembangan Lahan Terbangun seperti di atas.

No.	Kecamatan	Desa	Lahan Terbangun (2012)	Lahan Terbangun (2020)	Bertambah
1.	Banguntapan	Banguntapan	436 Ha	494 Ha	58 Ha
		Baturetno	336 Ha	397 Ha	61 Ha
		Jagalan	27 Ha	27 Ha	0 Ha
		Potorono	185 Ha	240 Ha	55 Ha
		Singosaren	77 Ha	99 Ha	22 Ha
		Tamanan	184 Ha	242 Ha	58 Ha
		Wirokerten	140 Ha	206 Ha	66 Ha
2.	Kasih	Ngestiharjo	375 Ha	421 Ha	46 Ha
		Tamantirto	336 Ha	446 Ha	110 Ha
		Tirtonirmolo	325 Ha	355 Ha	30 Ha
3.	Godean	Sidoarum	206 Ha	238 Ha	32 Ha
		Sidomoyo	136 Ha	156 Ha	20 Ha
4.	Ngaglik	Minomartani	97 Ha	117 Ha	20 Ha
		Sariharjo	364 Ha	450 Ha	86 Ha
		Sinduharjo	259 Ha	370 Ha	111 Ha
5.	Ngemplak	Wedomartan	395 Ha	574 Ha	179 Ha

**Tabel 1. Luas dan perkembangan lahan terbangun**

Dari hasil analisis yang digambarkan pada tabel di atas, luas perkembangan lahan terbangun di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta mengalami kenaikan lahan terbangun di hampir seluruh desa pada lima kecamatan tersebut. Daerah yang tidak mengalami perkembangan lahan terbangun hanya Desa Jagalan di Kecamatan Banguntapan. Sedangkan untuk desa dengan perkembangan luas lahan terbangun tertinggi adalah desa Sinduharjo di Kecamatan Ngaglik yaitu 111 Ha dan Desa Tamantirto di Kecamatan Kasihan mengalami kenaikan sebesar 110 Ha pada tahun 2020.

## 2) Hasil Klasifikasi Nilai LST Tahun 2012, 2017 dan 2020

Persebaran spasial LST di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta memperlihatkan data yang bervariasi. Berdasarkan statistik LST Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta tahun 2012, 2017 dan 2020 menunjukkan bahwa tren perubahan LST naik ditahun 2017 dan kembali menurun ditahun 2020. Hal tersebut menggambarkan bahwa persebaran suhu bersifat dinamis dapat berubah sewaktu-waktu, karena dipengaruhi faktor alam ataupun faktor non alam.

No.	Keterangan	<i>Land Surface Temperature (°C)</i>		
		2012	2017	2020
1.	LST Maksimum	29,97°C	33,92°C	26,04°C.
2.	LST Minimum	23,44°C	24,42°C	18,97°C
3.	LST Rata-rata	26,02°C	28,95°C	22,95°C

**Tabel 2. Statistik LST Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta**

Berdasarkan hasil pengolahan citra satelit perekaman bulan mei-juli 2012, dapat diketahui hasil suhu permukaan pada Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta (lokasi penelitian) terendah adalah 23,44°C dan tertinggi adalah sebesar 29,97°C. Rata-rata suhu permukaan sebesar 26,02°C dengan nilai standar deviasi sebesar 1,04°C.

Pada citra satelit perekaman bulan September 2017, suhu permukaan di pinggiran Perkotaan Yogyakarta mengalami kenaikan. Suhu terendah adalah 24,42°C dan suhu tertinggi adalah sebesar 33,92°C. Rata-rata suhu permukaan sebesar 28,95°C dengan nilai standar deviasi sebesar 1,49°C.

Sementara pada citra satelit perekaman bulan Mei-Juli 2020, suhu permukaan mengalami penurunan, untuk suhu terendah adalah 18,97°C dan suhu tertinggi adalah sebesar 26,04°C. Rata-rata suhu permukaan sebesar 22,95°C dengan nilai standar deviasi sebesar 0,64°C.



**Gambar 2. Peta Suhu Permukaan Tahun 2012, 2017, dan 2020**

Suhu permukaan yang lebih tinggi jika dilihat dari peta LST, lebih dominan ke daerah yang mendekati Kota Yogyakarta. Hal tersebut dikarenakan persentase kawasan terbangun pada pusat kota lebih tinggi dibandingkan wilayah lainnya dan selaras dengan angka kepadatan penduduk yang meningkat setiap tahunnya. Kenaikan suhu tertinggi terjadi di bulan September 2017 mencapai 33°C dan terendah mencapai 18°C pada tahun 2020. Sebaran suhu permukaan pada tingkat sedang hampir merata ke seluruh kecamatan, pada tiga periode waktu tersebut.

### 3) Hasil Perhitungan Nilai UHI Tahun 2012, 2017 dan 2020

Pada umumnya, *urban heat* adalah keadaan dimana panas perkotaan lebih tinggi dari pada daerah pinggirannya. Analisis daerah pinggiran menggambarkan panas yang telah merembet sampai ke daerah pinggiran, dalam kondisi yang seperti apa. Nilai UHI didapat dari penurunan nilai suhu permukaan dikurangi hasil dari nilai rerata suhu permukaan ditambah dengan 0.5 dikali dengan standar deviasi suhu permukaan (Rajasekar & Weng, 2009 dan Ma, et al, 2010 dalam

Guntara, 2016). Peta UHI di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta (Gambar 4.3) menunjukkan persebaran spasial UHI atau pulau panas ke dalam dua kelas, UHI dan non UHI. Persebaran spasial UHI di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta tahun 2012, 2017 dan 2020 berbanding lurus dengan persebaran spasial LST. Sementara klasifikasi non UHI sebagian besar berada di wilayah terluar batas antara KPY dan daerah diluar KPY dengan lahan dominan non terbangun.



**Gambar 3. Peta Fenomena UHI Tahun 2012, 2017, dan 2020**

Menurut Khomarudin (2004), UHI ialah fenomena peningkatan suhu udara hingga 3-10°C di wilayah perkotaan dibandingkan wilayah sekitarnya, sehingga distribusi UHI pada lokasi penelitian di lima kecamatan di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta ditunjukkan dengan warna ke dalam dua kelas perbedaan suhu serta satu kelas yang merupakan daerah non-UHI seperti pada Gambar Peta 4.9-4.11 diatas. Keberadaan klasifikasi non-UHI sebagian besar

berada pada daerah yang jauh dari pusat kota. Sedangkan klasifikasi UHI dengan suhu 0-2 °C menyebar rata keseluruhan desa di kecamatan pinggiran dengan luasan yang bervariasi. Klasifikasi UHI 2-4 °C terlihat pada beberapa desa dengan distribusi yang tidak terlalu besar. Secara statistik, sebaran UHI di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta seperti ditunjukkan pada Tabel IV.3 dibawah ini. Sebaran UHI menandakan perlunya pola pengembangan tata guna lahan yang tetap memperhatikan kebutuhan daerah hijau sebagai penyeimbang agar nilai *urban heat island* tidak semakin tinggi di tahun-tahun berikutnya.

No.	Kecamatan	Desa	Luas Wilayah (Ha)	UHI (Ha)	NonUHI (Ha)	UHI (%)
1.	Banguntapan	Banguntapan	596	389	207	65
		Baturetno	584	209	375	36
		Jagalan	27	26	1	96

		Potorono	415	29	386	7
		Singosaren	125	50	75	40
		Tamanan	294	32	399	11
		Wirokerten	366	21	345	6
2.	Kasih	Ngestiharjo	509	293	216	58
		Tamantirto	676	28	648	4
		Tirtonirmolo	498	105	393	21
3.	Godean	Sidoarum	365	75	290	21
		Sidomoyo	319	8	311	3
4.	Ngaglik	Minomartani	160	59	101	37
		Sariharjo	691	168	523	24
		Sinduharjo	610	126	484	21

**Tabel 3. Distribusi UHI perdesa Tahun 2012**

No.	Kecamatan	Desa	Luas Wilayah	UHI (Ha)	NonUHI (Ha)	UHI (%)
1.	Banguntapan	Banguntapan	596	487	109	82
		Baturetno	584	290	294	50
		Jagalan	27	27	0	100
		Potorono	415	63	352	15
		Singosaren	125	77	48	62
		Tamanan	294	91	290	31
		Wirokerten	366	86	280	23
2.	Kasih	Ngestiharjo	509	276	233	54
		Tamantirto	676	118	555	17
		Tirtonirmolo	498	112	386	22
3.	Godean	Sidoarum	365	81	284	22
		Sidomoyo	319	20	299	6
4.	Ngaglik	Minomartani	160	48	112	30
		Sariharjo	691	132	559	19
		Sinduharjo	610	43	567	7
5.	Ngemplak	Wedomartani	1264	160	1104	13

**Tabel 4. Distribusi UHI perdesa Tahun 2017**

No.	Kecamatan	Desa	Luas Wilayah	UHI (Ha)	NonUHI (Ha)	UHI (%)
1.	Banguntapan	Banguntapan	596	380	216	64
		Baturetno	584	200	384	34
		Jagalan	27	26	1	96
		Potorono	415	23	392	6
		Singosaren	125	50	75	40
		Tamanan	294	30	401	10
		Wirokerten	366	20	346	5
2.	Kasih	Ngestiharjo	509	280	229	55
		Tamantirto	676	29	647	4
		Tirtonirmolo	498	100	398	20

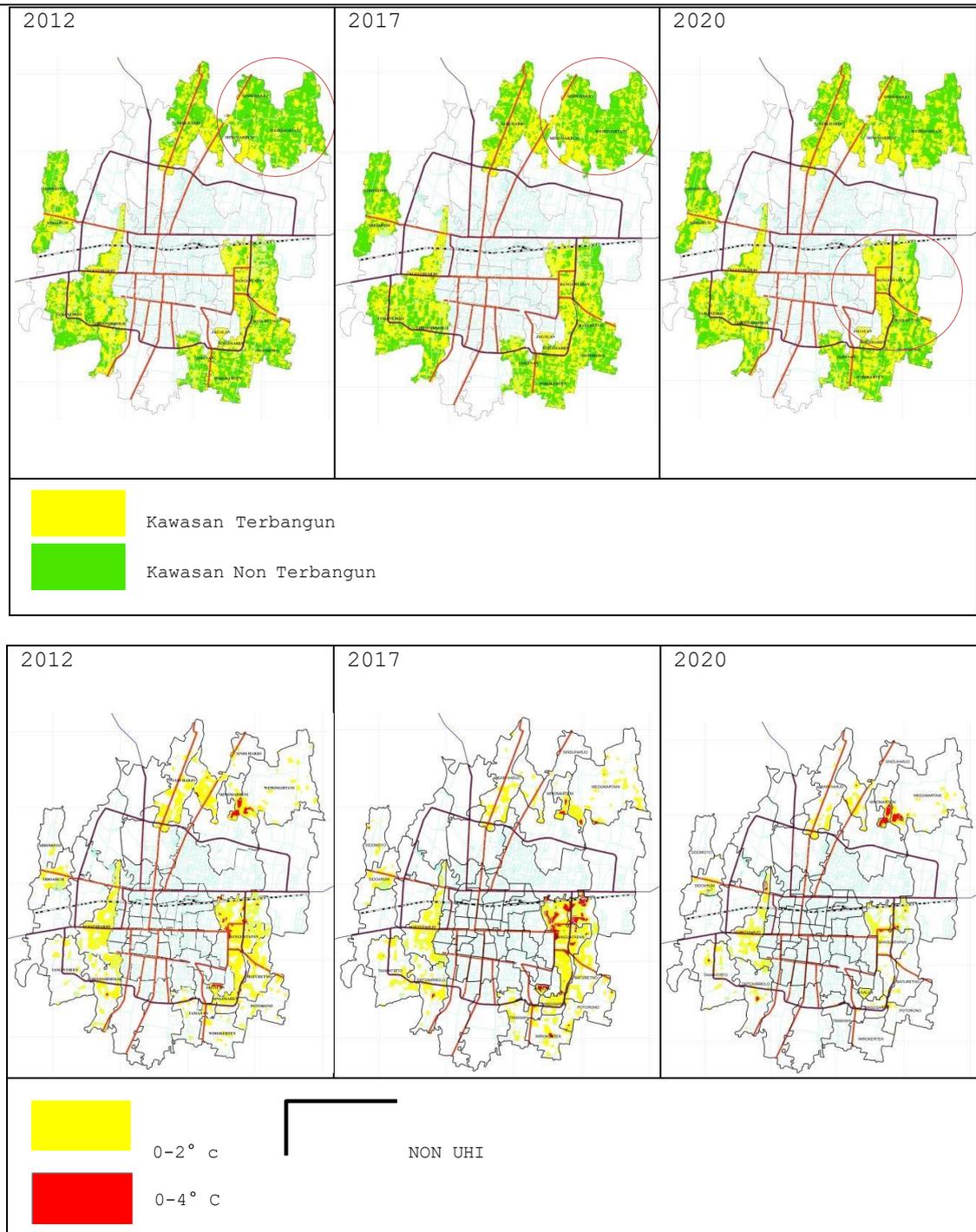
3.	Godean	Sidoarum	365	75	290	21
		Sidomoyo	319	10	309	4
4.	Ngaglik	Minomartani	160	50	110	31
		Sariharjo	691	139	552	20
		Sinduharjo	610	110	500	18
5.	Ngemplak	Wedomartani	1264	80	1184	6

Tabel 5. Distribusi UHI perdesa Tahun 2020

#### 4) Pengaruh Perkembangan Kawasan Terbangun terhadap Fenomena *Urban Heat Island* Tahun 2012, 2017 dan 2020

Pengaruh perkembangan kawasan terbangun dengan fenomena *Urban Heat Island* didapatkan dari hasil pengolahan data dengan metode overlay peta tutupan lahan dan peta *urban heat island*. Dari hasil analisis tersebut dihasilkan Peta seperti yang disajikan pada Gambar 4.12. Dari peta tersebut yang diterjemahkan dalam angka statistik disimpulkan bahwa distribusi UHI terjadi di setiap daerah dengan luasan yang sangat bervariasi. Distribusi UHI yang bervariasi ini terjadi dalam 3 periode waktu mulai dari tahun 2012, 2017 dan 2020. Distribusi UHI tertinggi di tahun 2012 jika dilihat dari luasan terletak pada Desa Banguntapan yaitu seluas 389 Ha dengan kawasan terbangun seluas 436 Ha atau 73% dari total luas wilayah. Sedangkan distribusi UHI berdasarkan persentase tertinggi terhadap luas wilayah berada pada Desa Jagalan yaitu mencapai 96% dengan kawasan terbangun 26 Ha atau 96% dari total luas wilayah. Desa Banguntapan sendiri berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta yang notabene merupakan daerah pusat kota dengan lahan terbangun yang sangat tinggi. Sedangkan distribusi UHI terendah di tahun 2012 berdasarkan luasan dan persentase berada pada Desa Sidomoyo yaitu seluas 8 Ha dengan persentase 3% dengan kawasan terbangun 136 Ha atau 43% dari total luas wilayah. Desa Sidomoyo sendiri secara administrasi terletak di daerah paling luar dari Kawasan Perkotaan Yogyakarta. Sedangkan untuk tahun 2017 distribusi UHI tertinggi dilihat dari luasan masih terletak pada Desa Banguntapan yaitu seluas 487 Ha dengan luasan kawasan terbangun 476 Ha atau 80% dari total luas wilayah. Sedangkan distribusi UHI berdasarkan persentase tertinggi terhadap luas wilayah berada pada Desa Jagalan yaitu mencapai 100% dengan luasan kawasan terbangun juga 100% atau 27 Ha. Untuk distribusi UHI terendah di tahun 2017 berdasarkan luasan dan persentase berada pada Desa Sidomoyo yaitu seluas 20 Ha dengan persentase 6% dengan luasan kawasan terbangun 145 Ha atau 45% dari total luas wilayah. Dan untuk tahun 2020 distribusi UHI tertinggi dilihat dari luasan masih terletak pada Desa Banguntapan yaitu seluas 389 Ha dengan luasan kawasan terbangun 494 Ha atau 83% dari

total luas wilayah. Sedangkan distribusi UHI berdasarkan persentase tertinggi terhadap luas wilayah berada pada Desa Jagalan yaitu mencapai 96% dengan luasan kawasan terbangun mencapai 100%. Untuk distribusi UHI terendah di tahun 2017 berdasarkan luasan dan persentase tetap berada pada Desa Sidomoyo yaitu seluas 10 Ha dengan persentase 4% dengan luasan kawasan terbangun 156 Ha atau 49% dari total luas wilayah.



**Gambar 4. Perbandingan Perkembangan Kawasan Terbangun dan Fenomena UHI Tahun 2012, 2017, dan 2020**

Dari perbandingan perkembangan kawasan terbangun dan fenomena UHI dalam tiga periode waktu seperti gambar diatas, dapat diketahui bahwa perkembangan kawasan terbangun terjadi kearah timur laut dimulai dari tahun 2012, 2017 sampai dengan 2020 dan menyebar dengan luasan yang variatif. Selain itu pada daerah timur sekitar Kecamatan Banguntapan, perkembangan kawasan terbangun berkembang signifikan dalam tiga periode waktu. Nilai kawasan terbangun secara keseluruhan naik dari tahun 2012-2020. Sedangkan fenomena UHI secara spasial pada tahun 2012 terjadi dengan luasan 1701 Ha, dan naik menjadi 2111 Ha tahun 2017 dan menurun kembali pada tahun 2020 menjadi 1602 Ha. Fenomena UHI ini tidak selalu terpengaruh oleh adanya perkembangan kawasan terbangun. Beberapa daerah yang mengalami perkembangan kawasan terbangun tidak selalu mengalami fenomena UHI. Hal ini bisa saja terjadi karena

faktor lain, diantaranya bangunan yang tidak padat atau curah hujan yang tinggi. Suhu UHI 2-4 °C hanya terjadi di beberapa daerah seperti misalnya beberapa desa di Kecamatan Banguntapan, Desa Minomartani dan Desa Jagalan. Adapun hasil overlay antara Peta Kawasan Terbangun dengan Peta Fenomena UHI dapat dilihat dari Gambar Peta 4.12-15 dibawah ini, untuk menunjukkan daerah yang mengalami perkembangan kawasan terbangun dan mengalami fenomena UHI. Serta secara lebih rinci dijabarkan dalam Tabel IV.6-8 akumulasi persentase perkembangan kawasan terbangun dengan fenomena UHI seperti dibawah ini.



**Gambar 5. Peta Overlay Kawasan Terbangun dengan Fenomena UHI Tahun 2012, 2017, dan 2020**

No.	Kecamatan	Desa	Luas Wilayah (Ha)	Lahan Terbangun (Ha)	Persentase Lahan Terbangun	Kategori	Persentase UHI	UHI (Ha)	Kategori
1.	Banguntapan	Banguntapan	596	436	73%	Tinggi	65%	389	Tinggi
		Baturetno	584	336	58%	Tinggi	36%	209	Sedang
		Jagalan	27	26	96%	Tinggi	96%	26	Tinggi
		Potorono	415	185	45%	Sedang	7%	29	Rendah
		Singosaren	125	77	62%	Tinggi	40%	50	Sedang
		Tamanan	294	184	63%	Tinggi	11%	32	Rendah
		Wirokerten	366	140	38%	Rendah	6%	21	Rendah
2.	Kasihani	Ngestiharjo	509	375	74%	Tinggi	58%	293	Tinggi
		Tamantirto	676	336	50%	Tinggi	4%	28	Rendah
		Tirtonimolo	498	325	65%	Tinggi	21%	105	Rendah
3.	Godean	Sidoarum	365	206	56%	Tinggi	21%	75	Rendah
		Sidomoyo	319	136	43%	Sedang	3%	8	Rendah
4.	Ngaglik	Minomartani	160	97	61%	Tinggi	37%	59	Sedang
		Sariharjo	691	364	53%	Tinggi	24%	168	Rendah
		Sinduharjo	610	259	42%	Sedang	21%	126	Rendah
5.	Ngemplak	Wedomartani	1264	395	31%	Rendah	7%	83	Rendah

**Tabel 6. Akumulasi Persentase UHI dan Perkembangan Kawasan Terbangun 2012**

No.	Kecamatan	Desa	Luas Wilayah (Ha)	Lahan Terbangun (Ha)	Persentase Lahan Terbangun	Kategori	Persentase UHI	UHI (Ha)	Kategori
1.	Banguntapan	Banguntapan	596	476	80%	Tinggi	82%	487	Tinggi
		Baturetno	584	381	65%	Tinggi	50%	290	Sedang
		Jagalan	27	27	100%	Tinggi	100%	27	Tinggi
		Potorono	415	217	52%	Tinggi	15%	63	Rendah
		Singosaren	125	86	69%	Tinggi	62%	77	Tinggi
		Tamanan	294	224	76%	Tinggi	31%	91	Rendah
		Wirokerten	366	165	45%	Sedang	23%	86	Rendah
2.	Kasihani	Ngestiharjo	509	395	78%	Tinggi	54%	276	Tinggi
		Tamantirto	676	399	59%	Tinggi	17%	118	Rendah
		Tirtonirmolo	498	335	67%	Tinggi	22%	112	Rendah
3.	Godean	Sidoarum	365	216	59%	Tinggi	22%	81	Rendah
		Sidomoyo	319	145	45%	Sedang	6%	20	Rendah
4.	Ngaglik	Minomartani	160	107	67%	Tinggi	30%	48	Tinggi
		Sariharjo	691	417	60%	Tinggi	19%	132	Rendah
		Sinduharjo	610	306	50%	Tinggi	7%	43	Rendah
5.	Ngemplak	Wedomartani	1264	470	37%	Rendah	13%	160	Rendah

**Tabel 7. Akumulasi Persentase UHI dan Perkembangan Kawasan Terbangun 2017**

No.	Kecamatan	Desa	Luas Wilayah (Ha)	Lahan Terbangun (Ha)	Persentase Lahan Terbangun	Kategori	Persentase UHI	UHI (Ha)	Kategori
1.	Banguntapan	Banguntapan	596	494	83%	Tinggi	64%	380	Tinggi
		Baturetno	584	397	68%	Tinggi	34%	200	Sedang
		Jagalan	27	27	100%	Tinggi	96%	26	Tinggi
		Potorono	415	240	58%	Tinggi	6%	23	Rendah
		Singosaren	125	99	79%	Tinggi	40%	50	Sedang
		Tamanan	294	242	82%	Tinggi	10%	30	Rendah
		Wirokerten	366	206	56%	Tinggi	5%	20	Rendah
2.	Kasihani	Ngestiharjo	509	421	83%	Tinggi	55%	280	Tinggi
		Tamantirto	676	446	66%	Tinggi	4%	29	Rendah
		Tirtonirmolo	498	355	71%	Tinggi	20%	100	Rendah
3.	Godean	Sidoarum	365	238	65%	Tinggi	21%	75	Rendah
		Sidomoyo	319	156	49%	Sedang	3%	10	Rendah
4.	Ngaglik	Minomartani	160	117	73%	Tinggi	31%	50	Sedang
		Sariharjo	691	450	65%	Tinggi	20%	139	Rendah
		Sinduharjo	610	370	61%	Tinggi	18%	110	Rendah
5.	Ngemplak	Wedomartani	1264	574	45%	Sedang	6%	80	Rendah

**Tabel 8. Akumulasi Persentase UHI dan Perkembangan Kawasan Terbangun 2020**

Dari hasil akumulasi seperti ditunjukkan pada tabel IV.6-8, dapat disimpulkan bahwa perkembangan kawasan terbangun tidak selalu berpengaruh terhadap fenomena *urban heat*

*island*. Jika dilihat dari hasil analisis, daerah dengan perkembangan kawasan terbangun kategori tinggi tidak selalu memiliki distribusi UHI dengan kategori tinggi pula. Seperti pada Desa Tamanan di Kecamatan Banguntapan, dalam 3 periode waktu dari tahun 2012, 2017, dan 2020 perkembangan kawasan terbangun bisa dikatakan cukup pesat atau selalu dalam kategori tinggi, akan tetapi distribusi UHI justru dalam kategori rendah hanya berkisar antara 10-30% saja. Akan tetapi, pada daerah lain terjadi kasus perkembangan kawasan terbangun dalam kategori tinggi dengan distribusi UHI juga dalam kategori tinggi, seperti yang terjadi pada Desa Banguntapan. Secara keseluruhan, kasus seperti ini sebesar 18,75% di tahun 2012, 31,25% di tahun 2017 dan kembali turun menjadi 18,75% di tahun 2020. Perkembangan kawasan terbangun dengan kategori tinggi memiliki distribusi UHI dalam kategori sedang, seperti pada Desa Minomartani di Kecamatan Ngaglik. Hal ini menunjukkan bahwa, fenomena UHI tidak selalu beriringan atau berkaitan dengan adanya perkembangan kawasan terbangun, tetapi bisa terjadi karena faktor lain salah satunya bisa karena tingkat kepadatan bangunan atau tingginya aktivitas di daerah tersebut. Selain itu, letak geografis juga mempengaruhi adanya distribusi UHI, daerah dengan letak yang berjauhan dari pusat kota cenderung memiliki persebaran UHI yang rendah seperti Desa Sidomoyo. Hal ini bisa saja terjadi karena daerah sekitar memiliki lahan hijau yang cukup merata dan pola aktivitas yang tidak terlalu kompleks. Seperti pada penelitian Wicahyani (2013) mengatakan bahwa penutup lahan tidak berpengaruh secara khusus terhadap kenaikan suhu (nilai UHI), akan tetapi faktor yang berpengaruh diantaranya adalah desain dan struktur bangunan, aktivitas di lahan tersebut, kepadatan bangunan dengan aktifitas rumah tangga, lalu lintas, industri, dan sarana penunjang lain seperti mall atau sekolah yang akan menghasilkan panas secara langsung.

#### 4. KESIMPULAN

Fenomena *Urban Heat Island* (UHI) berdasarkan analisis citra satelit Landsat 8 di Kawasan Pinggiran Perkotaan Yogyakarta tahun 2012, 2017 dan 2020 memiliki pola spasial yang bervariasi dan tidak selalu terpengaruh oleh adanya perkembangan kawasan terbangun. Perkembangan kawasan terbangun tinggi tidak selalu mengindikasikan adanya UHI yang tinggi. Suhu permukaan tertinggi berada di daerah yang mendekati pusat kota seperti Kecamatan Kasihan dan Banguntapan. Hal ini juga dipengaruhi oleh kepadatan penduduk yang cukup tinggi dan pola aktivitas masyarakat yang lebih kompleks di pusat kota. Suhu permukaan mengindikasikan terjadinya fenomena *Urban Heat Island* atau pulau bahang (panas) di suatu kawasan. Suhu ini akan cenderung menurun ke daerah yang jauh dari pusat kota.

#### 5. SARAN

1. Penelitian terkait UHI dapat dijadikan rekomendasi perencanaan pembangunan yang lebih memperhatikan aspek lingkungan dan kualitas udara, agar kota dan daerah sekitarnya menjadi kawasan yang nyaman, aman dan sehat untuk ditinggali.
2. Analisis *Urban Heat Island* menggunakan metode penginderaan jauh dengan Landsat 8 memiliki akurasi 60-70%, sehingga perlu adanya pengambilan sampel suhu permukaan di lapangan sebagai validasi untuk hasil yang lebih akurat. Akurasi dipengaruhi banyak faktor, salah satunya tutupan lahan, curah hujan, dan waktu pengambilan citra. Analisis UHI juga perlu mempertimbangkan analisis NDVI dan NDBI sebagai masukan dalam melihat pengaruh faktor terjadinya UHI secara lebih spesifik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada orang tua dan keluarga, dosen pembimbing dan penguji, serta teman-teman seluruhnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

Asmiwyati, I.G.A.A. 2018. "*Urban Heat Island; Sebuah Kajian Pustaka*". Fakultas

Pertanian, Universitas Udayana.

Brontowiyono, W., Lupiyanto, R., Wijaya, D., & Hamidin, J. 2011. "Urban Heat Island Mitigation By Green Open Space (GOS) Canopy Improvement: A Case Of Yogyakarta Urban Area (YUA), Indonesia" *International Journal of Technology*, 3:207-214.

Delarizka, A., Sasmito, B., & Haniah. 2016. "Analisis Fenomena Pulau Bahang (Urban Heat Island) di Kota Semarang Berdasarkan Hubungan Antara Perubahan Tutupan Lahan Dengan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Multi Temporal Landsat". Semarang: *Jurnal Geodesi Undip. Vol.5 No.4*.

Faizah, A.N., & Hendaro, M. 2013. "Analisis Difusi Keruangan di Sekitar Kawasan Perkotaan Yogyakarta". Semarang: *Diponegoro Journal Of Economics. Vol.2 No.3:1-9*.

Farhani, B. 2017 "Harga Tanah di Kawasan Perkotaan Yogyakarta". Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada

Fatimah, R.N. 2012. "Pola Spasial Suhu Permukaan Daratan Kota Surabaya Tahun 1994, 2000 dan 2011". Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. Jakarta.

Fawzi, N.I., & Naharil, N. 2013. "Kajian Urban Heat Island di Kota Yogyakarta- Hubungan Antara Tutupan Lahan dan Suhu Permukaan" Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.

Fawzi, N.I. 2017. "Mengukur Urban Heat Island Menggunakan Penginderaan Jauh, Kasus Di Kota Yogyakarta" *Majalah Ilmiah Globe, Vol.19 No.2*.

Kurniati, A.Y. 2015. "Factors Influencing Urban Heat Island in Surabaya, Indonesia". Departement Of Architecture, Sepuluh Nopember Institute Of Technology Surabaya.

Limas, A.V., Perdana, A., Nandhika W., & Tannady, H. 2014. "Pembahasan Mengenai Efek Urban Heat Island dan Solusi Alternatif bagi Kota Jakarta" . *J@TI Undip. Vol.IX No.1*.

Manik, T.K., & Syaikat, S. 2015. "The Impact Of Urban Heat Island" *Asian Cities Climate Resilience*.

Maru, R. 2017 "Perkembangan Fenomena Urban Heat Island". Universitas Negeri Makassar.

Muryono, S., Bimasena, A.N., & Dewi, A.R. 2018. "Optimalisasi Pemanfaatan Neraca Penatagunaan Tanah Dalam Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah di Daerah Istimewa Yogyakarta". Yogyakarta : BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan.

Purba, Y.B 2018. "Perkembangan Konurbasi di Kota Yogyakarta Tahun 1997-2015". Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.

Selang, M.A., Iskandar, D.A., & Widodo, R. 2018. "Tingkat Perkembangan Urbanisasi Spasial di Pinggiran KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta Tahun 2012-2016)". Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.

Wicahyani, S., Sasongko, S.B., & Izzati, M. 2013. "Pulau Bahang Kota (Urban Heat Island) di Yogyakarta Hasil Interpretasi Citra Landsat TM Tanggal 28 Mei 2012". Universitas Diponegoro, Semarang.

Wisnawa, I.G.Y., Sutanto., & Sudibyakto. 2008. "Kemampuan Saluran Termal Citra Landsat 7 ETM+ dan Citra Aster dalam Memetakan Pola Suhu Permukaan di Kota Denpasar dan Sekitarnya". *Majalah Geografi Indonesia, Fakultas Geografi UGM*.

Zahro, H., Sobirin., & Wibowo, A. 2018. "Variasi Spasiotemporal Urban Heat Island di Kawasan Perkotaan Yogyakarta Tahun 2015-2017". Jakarta : *Jurnal Geografi Lingkungan Tropik. Vol.2, No.1*.