



# FENOMENA URBAN HEAT ISLAND DI KOTA PALEMBANG BERDASARKAN LAND SURFACE TEMPERATURE (LST) DAN NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX (NDVI)

## SURFACE URBAN HEAT ISLAND PHENOMENON IN PALEMBANG CITY BASED ON LAND SURFACE TEMPERATURE (LST) AND NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX (NDVI)

Ridho Agusman<sup>a\*</sup>, Amelia Putri Maulana<sup>a</sup> Rizka Ramadhani Hutagaol<sup>a</sup>, Christian Vier<sup>a</sup>, Rayuna Handawati<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Geografi, Universitas Negeri Jakarta; Jakarta Timur, Indonesia

\*Korespondensi: [ridhoagusman30@gmail.com](mailto:ridhoagusman30@gmail.com)

### Info Artikel:

- Artikel Masuk: 5 Januari 2024
- Artikel diterima: 30 Juni 2025
- Tersedia Online: 30 Juni 2025

### ABSTRAK

Urban Heat Island (UHI) merupakan salah satu dampak ekologis dari pesatnya urbanisasi yang ditandai dengan meningkatnya suhu permukaan di wilayah perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan terhadap peningkatan suhu dan sebaran spasial UHI di Kota Palembang. Data yang digunakan berasal dari citra satelit Landsat 8 dan Landsat 9 yang diolah untuk menghasilkan informasi tutupan lahan, Land Surface Temperature (LST), dan nilai Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Analisis dilakukan melalui pengolahan suhu permukaan (Land Surface Temperature) dan klasifikasi UHI berdasarkan perbedaan suhu terhadap ambang batas rata-rata tahunan. Hasil menunjukkan bahwa dalam sepuluh tahun, lahan terbangun meningkat sebesar 29,63%, sedangkan lahan terbuka menurun drastis hingga lebih dari 700%. Area dengan suhu ekstrem  $>34^{\circ}\text{C}$  meningkat dari 29,98 hektar menjadi 212,06 hektar. Fenomena UHI tidak hanya meluas, tetapi juga menyebar ke area yang sebelumnya tidak terdampak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan menjadi pemicu utama UHI. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pelestarian ruang terbuka hijau dan pengendalian tata guna lahan untuk mengurangi risiko peningkatan suhu dan menjaga keseimbangan termal kota secara berkelanjutan.

**Kata Kunci:** UHI, LST, NDVI, Tutupan Lahan, Kota Palembang

### ABSTRACT

Urban Heat Island (UHI) was one of the ecological impacts of rapid urbanization, characterized by rising surface temperatures in urban areas. This study aimed to analyze how land cover changes influenced temperature increase and the spatial distribution of UHI in Palembang City. The data used were derived from Landsat 8 and Landsat 9 satellite imagery, which were processed to obtain land cover information, Land Surface Temperature (LST) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The analysis involved surface temperature processing and UHI classification based on the temperature difference from the annual average threshold. The results showed that over ten years, built-up areas increased by 29.63%, while open land declined sharply by more than 700%. Areas with extreme temperatures above  $34^{\circ}\text{C}$  expanded from 29.98 hectares to 212.06 hectares. The UHI phenomenon not only expanded in size but also spread to previously unaffected areas. The findings indicated that land cover change was the primary driver of UHI formation. Therefore, policies on green space conservation and land use control were needed to reduce the risk of rising temperatures and maintain thermal balance in urban environments.

**Keywords:** UHI, LST, NDVI, Land Cover, Palembang City

## 1. PENDAHULUAN

Fenomena Urban Heat Island (UHI) atau pulau panas perkotaan mengacu pada kondisi ketika suhu udara di wilayah perkotaan secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan daerah pinggiran atau pedesaan. Selisih suhu ini secara empiris dapat mencapai hingga 3°C, dan menunjukkan pola spasial di mana pusat kota menjadi titik panas yang menyebar ke wilayah perifer, membentuk gradien termal yang khas (Baroroh & Pangi, 2018). UHI tidak hanya memengaruhi kenyamanan lingkungan dan kesehatan masyarakat, tetapi juga meningkatkan konsumsi energi untuk pendinginan, memperburuk kualitas udara, dan mempercepat perubahan iklim lokal akibat modifikasi atmosfer dan permukaan.

Perbedaan suhu yang lebih hangat di daerah perkotaan dibandingkan wilayah sekitarnya dapat mengindikasikan terjadinya *fenomena Urban Heat Island* (Rizki et al., 2024). Berdasarkan tren suhu yang tercatat selama 30 tahun terakhir, hampir seluruh wilayah di Indonesia mengalami peningkatan suhu yang signifikan, meskipun sebagian daerah lainnya menunjukkan stagnasi. Kota Palembang mencatatkan tren peningkatan suhu yang lebih signifikan dibandingkan kota-kota lain di Pulau Sumatera, yang menjadi indikasi kuat terjadinya fenomena UHI.

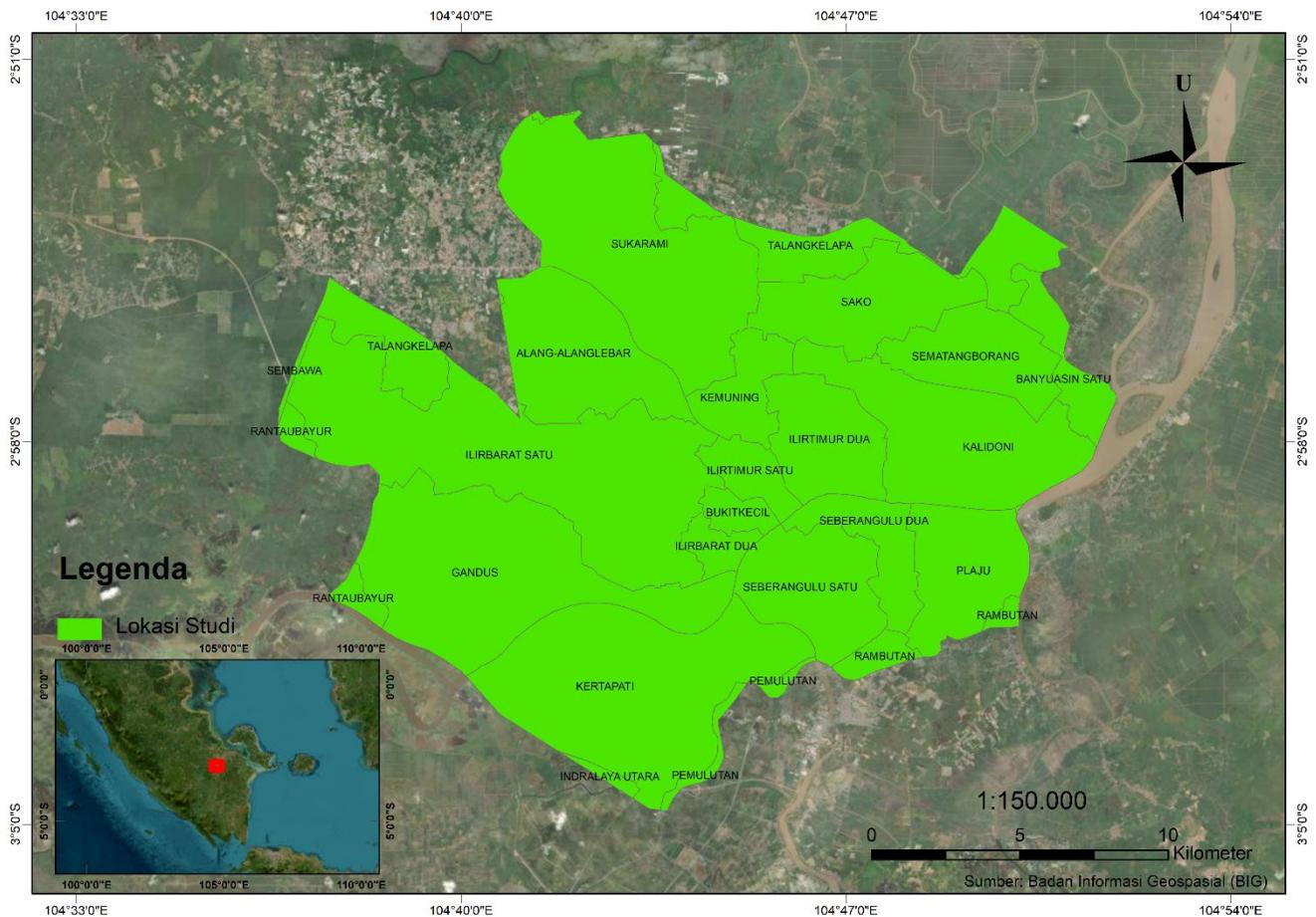
Dalam beberapa dekade terakhir, kajian UHI telah berkembang dari pengamatan deskriptif menjadi analisis berbasis spasial dengan pendekatan kuantitatif yang lebih kompleks. Studi-studi kontemporer mengidentifikasi bahwa pembentukan UHI bersifat multifaktorial, yang mencakup konversi tutupan lahan, peningkatan emisi antropogenik, serta penggunaan material permukaan yang kedap air dan menyimpan panas (Phelan et al., 2015; Stewart, 2019). Selain itu, beberapa peneliti menyoroti bahwa faktor ekologis seperti vegetasi dan badan air memainkan peran signifikan dalam mengurangi suhu permukaan melalui mekanisme pendinginan alami (Arnfield, 2003; Yang et al., 2016). Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya menekankan pentingnya aspek biofisik dan geospasial dalam pembentukan UHI, namun sebagian besar studi tersebut bersifat makro dan tidak memberikan fokus geografis yang spesifik pada kota-kota di Indonesia, khususnya kota dengan karakteristik tropis lembap seperti Palembang.

Sejumlah studi serupa memang telah dilakukan di kota-kota besar di Indonesia seperti Jakarta dan Bandung, namun kajian yang secara integratif menganalisis suhu permukaan (LST) dan perubahan tutupan lahan dengan pendekatan spasial yang mendalam masih jarang diterapkan di Kota-kota besar di Indonesia. Kota Palembang memiliki karakteristik lokal yang khas, seperti fluktuasi suhu, sebaran kawasan terbangun yang tidak merata, serta dinamika perubahan tutupan lahan yang cukup masif terjadi dalam satu dekade terakhir. Oleh karena itu, studi yang memfokuskan pada interaksi antara LST dan perubahan tutupan lahan dalam konteks wilayah ini menjadi penting untuk memahami pola dan variasi UHI di tingkat kota.

## 2. DATA DAN METODE

### 2.1. Lokasi Studi

Penelitian ini dilakukan di Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan yang merupakan salah satu kota terbesar di wilayah Sumatera dan bagian dari kawasan metropolitan. Kota Palembang dikenal dengan peningkatan suhu yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir, yang menjadi indikasi terjadinya fenomena *Urban Heat Island* (UHI). Kota Palembang memiliki kawasan padat penduduk dan aktivitas ekonomi yang tinggi, yang memperparah masalah suhu dan kualitas lingkungan. Wilayah yang menjadi objek penelitian mencakup Kecamatan Ilir Timur I, Ilir Timur II, Ilir Barat I, dan Ilir Barat II yang dikenal sebagai pusat aktivitas ekonomi dan permukiman di Kota Palembang. Selain itu, daerah-daerah pinggiran seperti Sematang Borang dan Sukarami juga menjadi bagian penting dalam analisis perubahan tutupan lahan dan distribusi UHI. Peta lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1, yang menunjukkan wilayah-wilayah yang terlibat dalam pengamatan serta perubahan suhu dan tutupan lahan selama periode studi (2013-2023).



Gambar 1. Lokasi Studi Kota Palembang

## 2.2. Data Penelitian

Dalam penelitian ini data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data citra Landsat 8 tahun 2013 serta citra Landsat 9 tahun 2023 dengan posisi path 124 dan row 062. Data citra Landsat ini digunakan untuk menghitung *normalized difference vegetation index* (NDVI) menggunakan band 4 dan 5, lalu menghitung *land surface temperature* (LST) menggunakan band 10, serta analisis tutupan lahan tahun 2013 dan 2023 menggunakan metode *Interactive supervised classification*. Selain itu penelitian ini juga menggunakan batas administrasi yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

## 2.3. Metode Pengolahan Data

### 2.3.1. Pengolahan Tutupan Lahan

*Interactive supervised classification* merupakan pengembangan dari pendekatan konvensional yang memungkinkan untuk secara interaktif memilih, mengevaluasi, dan memodifikasi training data selama proses klasifikasi berlangsung, sehingga memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam penyempurnaan hasil klasifikasi (Moraes et al., 2024). Secara teknis, proses klasifikasi dilakukan dengan tahap seleksi training area yang dilakukan secara interaktif melalui perangkat lunak Arcmap 10.8.

2.3.2. Pengolahan *Land Surface Temperature* (LST)

Pengolahan LST dimulai dari Penentuan *Top of Atmosphere* (ToA) *Radiance* ( $L_\lambda$ ). Tahap awal dalam algoritma ini adalah input Band 10, yaitu konversi *Digital Number* (DN) menjadi *spectral radiance* ( $L_\lambda$ ) dengan rumusan berikut (Avdan & Jovanovska, 2016):

$$L_\lambda = M_L \times Q_{cal} + A_L \quad (1)$$

Adapun  $L_\lambda$  merupakan nilai pancaran (*Toa Radiance*), lalu  $M_L$  merupakan faktor *multiplicative rescaling* pada spesifik band,  $Q_{cal}$  merupakan *Digital Number* (DN) pada piksel disetiap band, dan  $A_L$  merupakan faktor *additive rescaling* pada spesifik Band.

Selanjutnya penentuan *Brightness Temperature* (BT). Tahapan selanjutnya adalah konversi nilai *spectral radiance* menjadi nilai *Brightness Temperature* dengan menggunakan algoritma sebagai berikut (Weng, 2014):

$$BT = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_\lambda} + 1\right)} \quad (2)$$

Adapun BT merupakan *Brightness Temperature* dalam satuan kelvin,  $K_1$  merupakan konstanta dari kalibrasi suhu absolut (K),  $K_2$  merupakan konstanta dari kalibrasi *spectral radiance* pada spesifik Band yang terdapat pada metadata citra, dan  $L_\lambda$  merupakan nilai pancaran.

Selanjutnya penentuan Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI). NDVI merupakan pengukuran kehijauan vegetasi yang berguna untuk memahami kerapatan pada vegetasi dan menilai perubahan kesehatan pada tanaman. NDVI dihitung dengan persamaan berikut (Darlina et al, 2018):

$$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)} \quad (3)$$

Adapun NDVI merupakan indeks kerapatan vegetasi, RED merupakan nilai *Digital Number* pada RED Band, dan NIR merupakan nilai *Digital Number* pada NIR Band.

Selanjutnya Penentuan nilai *Emissivity*. Untuk menghitung emisivitas permukaan, diperlukan menghitung *Proportion Vegetation* (Pv), yaitu proporsi vegetasi yang memberikan estimasi setiap area dibawah tutupan lahan. Nilai pixel dari NDVI menjadi acuan untuk proporsi vegetasi dan tanah gundul. Nilai Pv dapat diperoleh menggunakan persamaan berikut (Jeevalakshmi et al., 2017; Sobrino et al., 2004):

$$Pv = \left(\frac{NDVI-NDVImin}{NDVImax+NDVImin}\right)^2 \quad (4)$$

Adapun NDVImin merupakan nilai minimum pada pixel NDVI, NDVImax merupakan nilai maksimum pada pixel NDVI, Nilai PV yang telah diperoleh akan digunakan untuk menghitung nilai LSE, dengan persamaan berikut (Sobrino et al., 2004):

$$E = 0,004 \times PV + 0,986 \quad (5)$$

Adapun 0,004 merupakan nilai rata-rata emisivitas vegetasi rapat, sedangkan 0,986 merupakan nilai emisivitas standar lahan terbuka.

Selanjutnya enentukan nilai suhu permukaan (LST). Perhitungan nilai LST menggunakan persamaan berikut (Jeevalakshmi et al., 2017):

$$LST = \frac{BT}{[(1 + \lambda \times BT/P) \times \ln E]} \quad (6)$$

Adapun BT merupakan *Brightness Temperature*,  $\lambda$  merupakan panjang gelombang tengah Band 10 (10,8), E merupakan emisivitas, dan P = 14.380 mK.

#### 2.4. Penentuan Ambang Batas

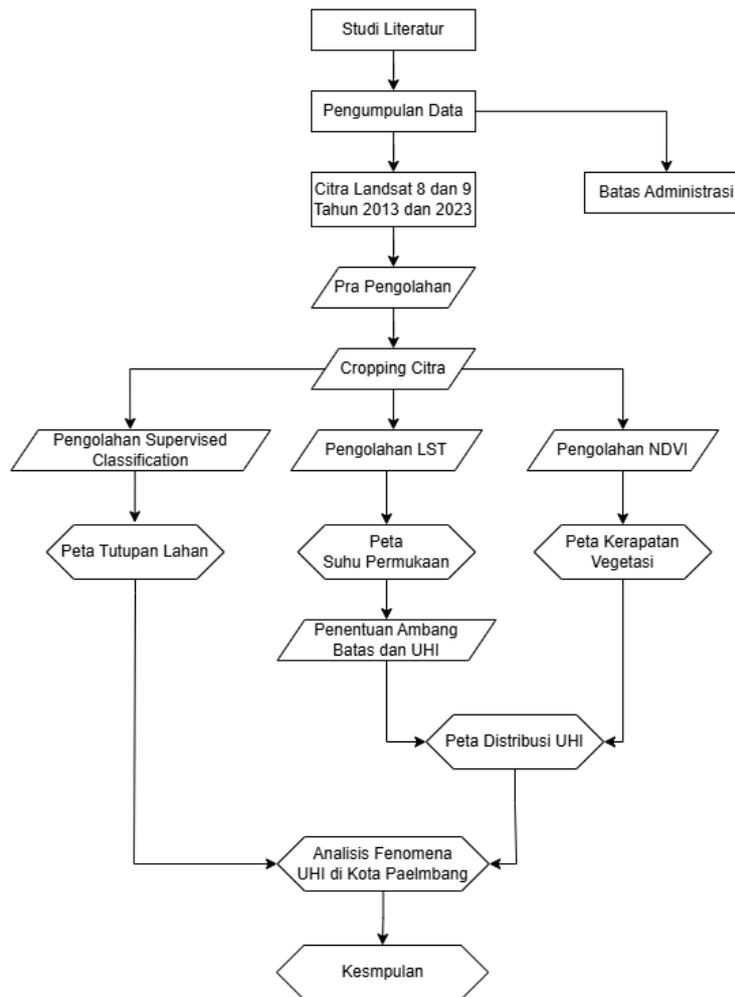
Ambang batas digunakan untuk mengidentifikasi fenomena *Urban Heat Island* (UHI) berdasarkan hasil pengolahan LST pada tahun 2013 dan 2023. Adapun metode untuk menentukan ambang batas sebagai berikut (Darlina et al, 2018):

$$t > \mu + 0,5 \alpha \quad (7)$$

$$0 < t \leq \mu + 0,5 \alpha \quad (8)$$

Adapun t merupakan suhu permukaan,  $\mu$  merupakan nilai rata-rata suhu permukaan, dan  $\alpha$  merupakan standar deviasi suhu permukaan. Pada persamaan 7 digunakan untuk menentukan wilayah yang tidak terdampak oleh UHI, sedangkan persamaan 8 digunakan untuk menentukan wilayah yang terdampak UHI. Nilai  $\alpha$  dan  $\mu$  didapatkan dari metadata citra Landsat.

Pada Gambar 2 digambarkan tahapan penelitian analisis fenomena *Urban Heat Island* (UHI) di Kota Palembang menggunakan citra Landsat 8 dan 9 tahun 2013 dan 2023. Proses dimulai dari studi literatur dan pengumpulan data, yang meliputi citra satelit dan batas administrasi. Selanjutnya dilakukan pra-pengolahan dan *cropping* citra. Citra yang telah dipotong kemudian diolah menjadi tiga jalur: klasifikasi tutupan lahan (dengan *supervised classification*), pengolahan LST (untuk suhu permukaan), dan pengolahan NDVI (untuk kerapatan vegetasi). Masing-masing menghasilkan peta tutupan lahan, peta suhu permukaan, dan peta kerapatan vegetasi. Setelah itu dilakukan penentuan ambang batas dan identifikasi UHI, yang hasilnya divisualisasikan dalam peta distribusi UHI. Langkah akhir adalah analisis fenomena UHI di Kota Palembang dan penarikan kesimpulan dari hasil penelitian.



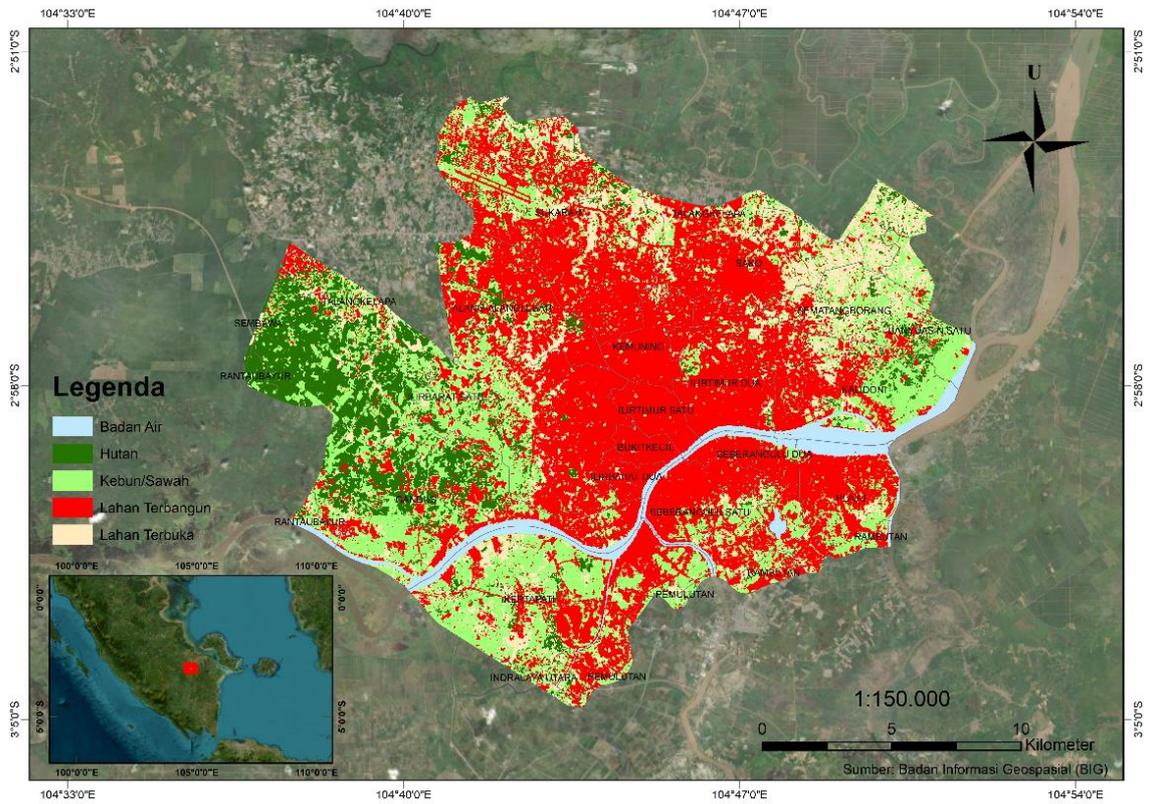
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

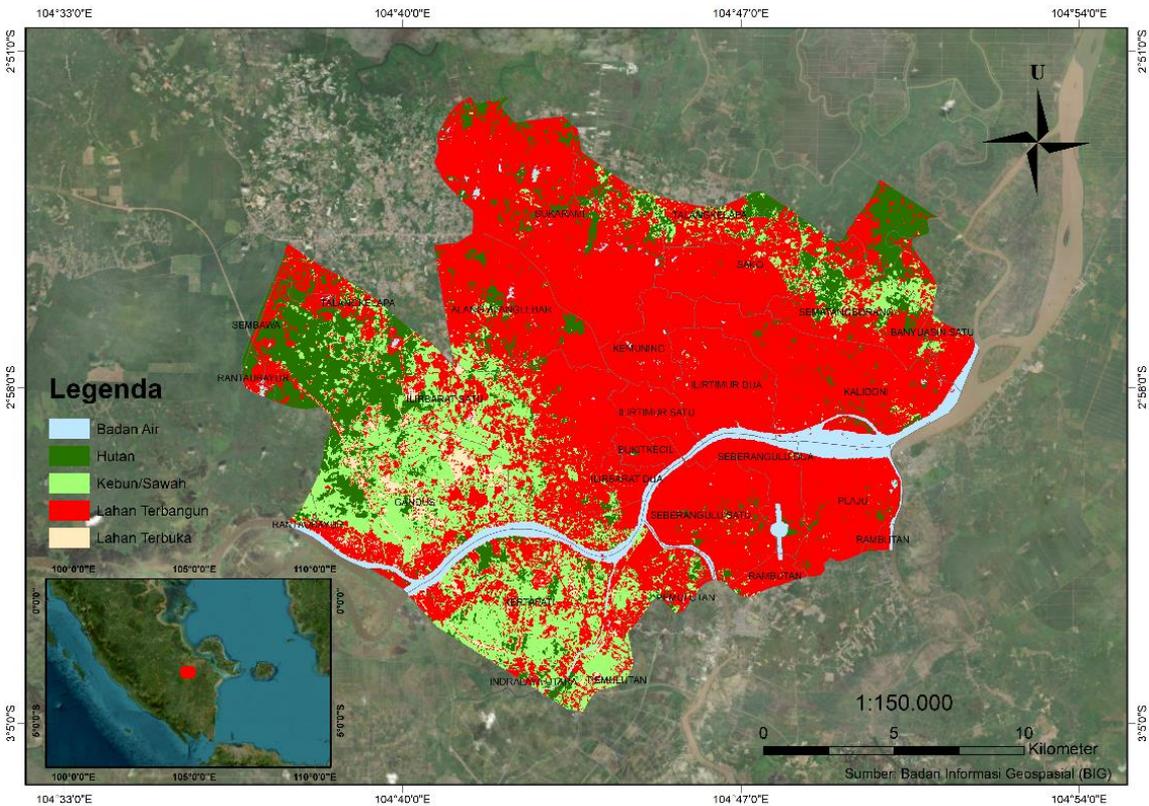
#### 3.1. Analisis Tutupan Lahan

Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu kontributor utama dalam peningkatan suhu mikro kawasan perkotaan dan terbentuknya fenomena *Urban Heat Island* (UHI). Konversi lahan vegetasi seperti kebun, sawah, dan lahan terbuka menjadi kawasan terbangun meliputi permukiman, bangunan komersial, infrastruktur jalan, serta fasilitas industri menghasilkan dominasi permukaan keras yang menyerap panas matahari dan melepaskannya kembali ke atmosfer. Proses ini menyebabkan suhu udara di kawasan urban cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya (Ikhwan & Hadinoto, 2015).

Hasil pemetaan tutupan lahan Kota Palembang tahun 2013 dan 2023 (Gambar 3 dan Gambar 4) menunjukkan bahwa terjadi ekspansi masif kawasan terbangun, terutama ke arah timur dan utara Kota Palembang. Ekspansi ini secara langsung berkaitan dengan meningkatnya aktivitas pembangunan dan pertumbuhan jumlah penduduk selama satu dekade terakhir. Secara kuantitatif, lahan terbangun meningkat dari 17.125,33 hektar pada tahun 2013 menjadi 24.334,79 hektar pada tahun 2023, yang berarti terjadi peningkatan sebesar 29,62%. Sebaliknya, lahan terbuka mengalami penurunan drastis hingga tersisa 640,32 hektar, turun lebih dari 70%. Tutupan lahan Hutan dan badan air mengalami sedikit peningkatan, sementara area kebun dan sawah berkurang hampir 50%. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar konversi lahan terjadi dari vegetasi menjadi kawasan terbangun (Tabel 1). Peningkatan lahan terbangun paling signifikan terjadi di Kecamatan Sematang Borang dan Sukarami, yang masing-masing bertambah 68,43% dan 34,14%.



Gambar 3. Tutupan Lahan Tahun 2013 Kota Palembang



Gambar 4. Tutupan Lahan Tahun 2023 Kota Palembang

**Tabel 1.** Perbandingan Tutupan Lahan Tahun 2013 dan 2023 di Kota Palembang

Tutupan Lahan	Luasan		Persentase Perubahan (%)
	2013	2023	
Badan Air	1536,22	1692,30	9,22
Hutan	4433,10	4819,02	8,01
Kebun/Sawah	9575,18	6413,86	-49,29
Lahan Terbangun	17125,33	24334,79	29,63
Lahan Terbuka	5230,46	640,32	-716,85

Temuan ini menguatkan bahwa proses urbanisasi yang tidak terkendali menjadi penggerak utama perubahan tata guna lahan. Bertambahnya populasi Kota Palembang tidak hanya memicu permintaan terhadap permukiman dan fasilitas publik, tetapi juga menyebabkan konversi agresif lahan terbuka menjadi permukaan kedap air. Hal ini relevan dengan hasil penelitian oleh Ikhwan & Hadinoto (2015), yang menyatakan bahwa peningkatan permukaan buatan seperti beton dan aspal merupakan penyumbang utama peningkatan suhu mikro perkotaan, namun, dibandingkan dengan penelitian Al-Mukmin et al., (2016) yang menunjukkan konversi lahan sebesar 18% di kota-kota besar Sumatera dalam periode yang sama, peningkatan lahan terbangun di Palembang tergolong lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan Palembang lebih pesat dibanding kota-kota sekitarnya, dan lebih rentan terhadap efek UHI akibat ketidakseimbangan tutupan vegetasi.

Dengan demikian, perubahan struktur ruang ini berdampak pada penurunan kapasitas penyejukan alami dari lingkungan. Permukaan buatan menyerap lebih banyak energi matahari di siang hari dan melepaskannya pada malam hari, sehingga suhu malam pun tetap tinggi. Selain itu, pengurangan area vegetasi mengurangi evapotranspirasi yang penting dalam pengaturan suhu permukaan. Oleh karena itu, fenomena UHI di Palembang menjadi semakin kuat dalam dekade terakhir. Berkaitan dengan tujuan awal penelitian, yaitu untuk mengidentifikasi faktor dominan pembentuk UHI, maka hasil ini secara eksplisit menunjukkan bahwa konversi lahan merupakan determinan utama. Temuan ini sekaligus memperjelas urgensi perencanaan tata ruang yang tidak hanya mempertimbangkan pembangunan fisik, tetapi juga mempertahankan dan merehabilitasi elemen ekologis kota, seperti ruang terbuka hijau dan koridor air.

Jika dibandingkan dengan kota tropis lain seperti Jakarta atau Surabaya, Palembang menunjukkan pola pertumbuhan spasial yang serupa, namun dengan rasio konversi vegetasi terhadap lahan terbangun yang lebih ekstrem. Artinya, mitigasi UHI di Palembang harus lebih difokuskan pada pelestarian sisa ruang hijau dan pengendalian intensitas pembangunan pada zona-zona tertentu yang terbukti paling banyak mengalami konversi. Dalam analisis perubahan tutupan lahan, Studi Spatio-Temporal tentang Perkembangan Kota dan UHI di Semarang menunjukkan hasil yang relevan, bahwa konversi lahan yang pesat di kawasan urban sering kali berhubungan langsung dengan peningkatan suhu permukaan (Sejati et al., 2019). Dalam konteks Kota Palembang, pertumbuhan lahan terbangun yang lebih signifikan dibandingkan kota-kota lain di Sumatera sejalan dengan temuan tersebut, yang mana konversi lahan yang agresif menjadi permukaan keras yang cepat menyerap panas turut berperan dalam peningkatan suhu mikro.

### 3.2. Analisis Suhu Permukaan

Peningkatan suhu permukaan (LST) merupakan indikator penting dalam menganalisis fenomena *Urban Heat Island* (UHI). LST dianalisis menggunakan citra pada band 10 dengan rumus (1) hingga (6). Berdasarkan hasil pemetaan LST Kota Palembang tahun 2013 dan 2023 (Gambar 5 dan Gambar 6), terlihat adanya peningkatan suhu yang signifikan dalam rentang satu dekade terakhir. Secara visual, sebaran suhu pada tahun 2013 masih didominasi oleh wilayah dengan suhu antara 25–27°C dan 28–30°C. Namun, pada tahun 2023, distribusi suhu bergeser ke rentang yang lebih tinggi, yaitu 28–30°C dan 31–33°C, bahkan muncul

wilayah dengan suhu di atas 34°C yang sebelumnya hampir tidak ada. Temuan ini diperkuat oleh data dalam Tabel 2, yang mana luas wilayah dengan suhu >34°C meningkat drastis dari hanya 29,98 ha pada tahun 2013 menjadi 212,06 ha pada tahun 2023. Secara keseluruhan, area dengan suhu ≥31°C meningkat lebih dari tiga kali lipat.

Secara ilmiah, kenaikan LST ini dapat dijelaskan melalui modifikasi permukaan tanah yang masif akibat masifnya pembangunan infrastruktur kota, termasuk penggunaan material seperti beton dan aspal. Material ini memiliki kapasitas panas yang tinggi dan cenderung menyerap serta menyimpan radiasi matahari, kemudian melepaskannya kembali sebagai panas laten saat malam hari. Absennya tutupan vegetasi menyebabkan tidak adanya mekanisme evapotranspirasi yang dapat meredam akumulasi panas. Oleh karena itu, perubahan morfologi dan struktur permukaan kota berdampak langsung terhadap intensifikasi suhu permukaan.

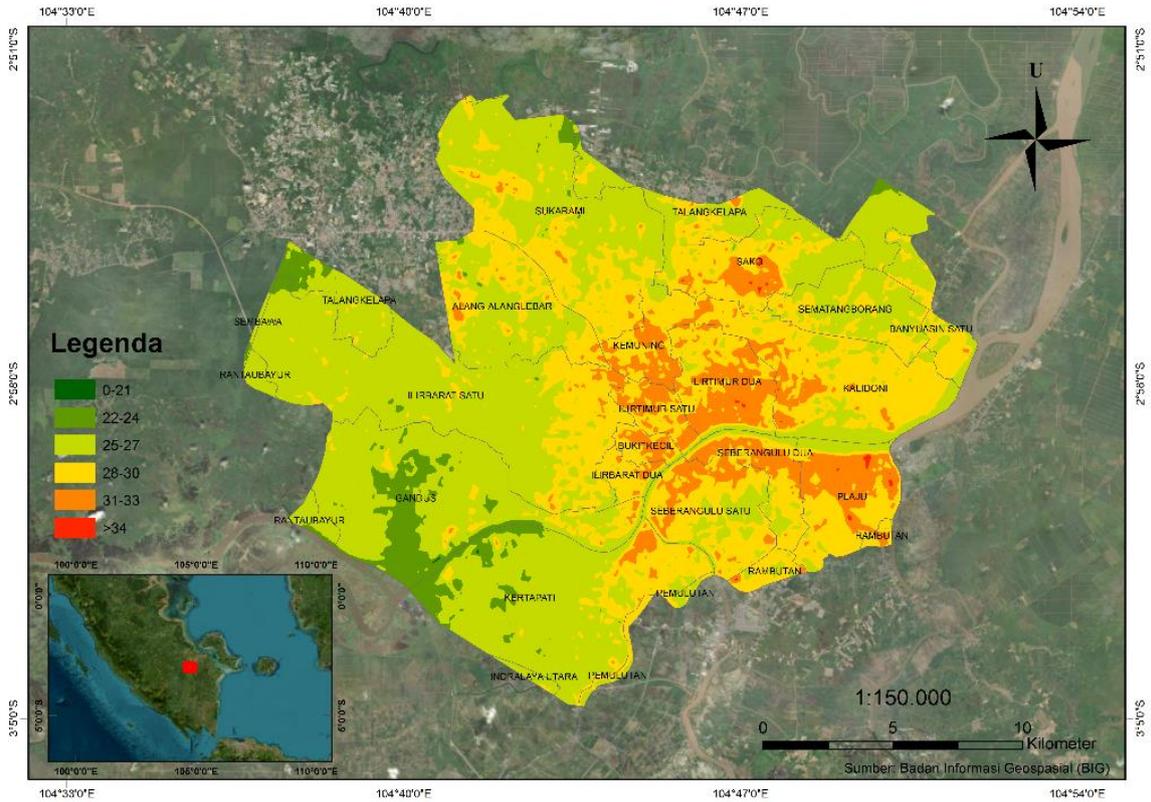
Hasil ini mendukung tujuan awal penelitian, yaitu untuk mengidentifikasi dampak perubahan lahan terhadap peningkatan suhu perkotaan. Berdasarkan analisis spasial, peningkatan suhu permukaan paling intens terjadi pada wilayah dengan dominasi kawasan terbangun baru, yang sebelumnya merupakan ruang terbuka hijau. Hal ini menegaskan bahwa konversi lahan menjadi determinan utama dalam terbentuknya UHI.

Perbandingan dengan temuan sebelumnya, seperti yang dikemukakan oleh Ridwan et al., (2024), menunjukkan konsistensi bahwa wilayah dengan densitas bangunan tinggi memiliki suhu permukaan lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah vegetatif, namun, jika dibandingkan dengan studi serupa di kota besar lain seperti Jakarta (Muzaky & Jaelani, 2019), peningkatan suhu permukaan di Palembang terlihat lebih tajam dalam periode yang sama. Hal ini dapat dikaitkan dengan kurangnya intervensi kawasan hijau di wilayah padat pembangunan di Kota Palembang serta belum optimalnya kebijakan pengendalian tata ruang.

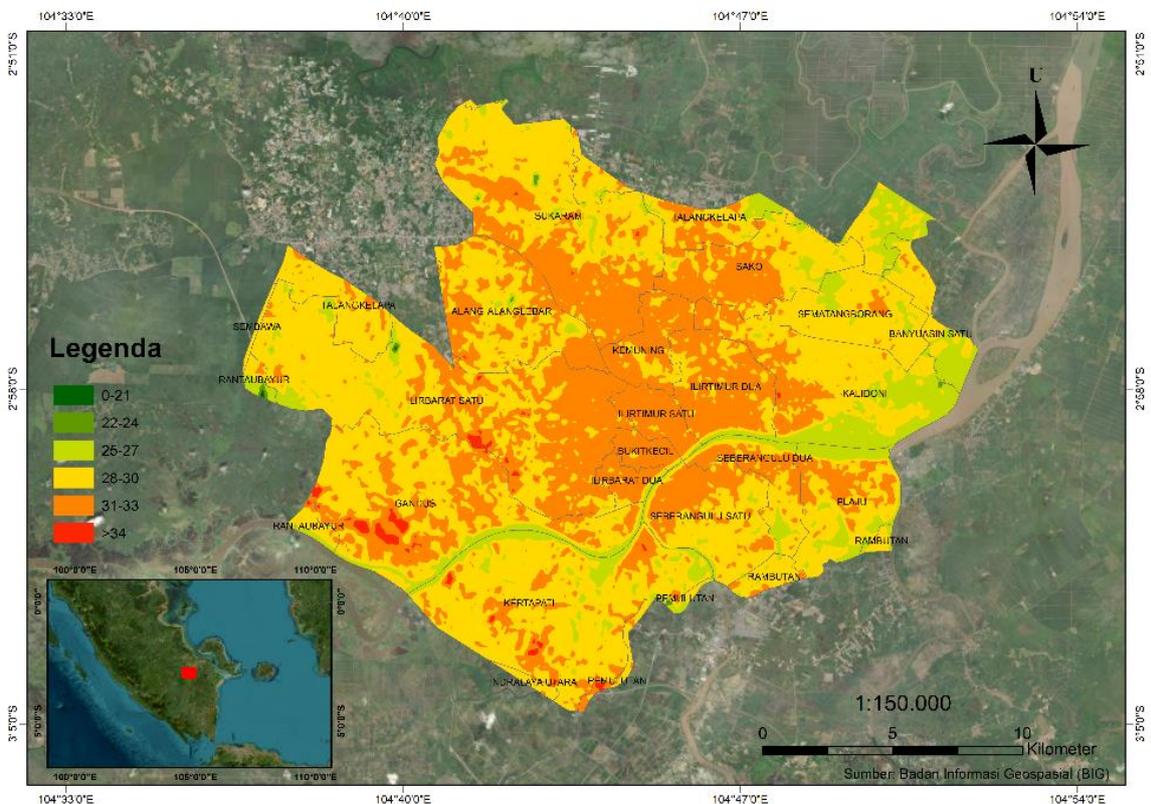
Signifikansi dari temuan ini adalah bahwa Peningkatan suhu ini berdampak pada tingginya potensi stres panas bagi penduduk, peningkatan kebutuhan energi untuk pendinginan ruangan, serta penurunan kualitas hidup secara umum. Oleh karena itu, strategi pengendalian UHI di Kota Palembang harus berfokus pada pemulihan vegetasi, pembatasan ekspansi kawasan terbangun secara tidak terkendali, serta penerapan material permukaan yang lebih ramah terhadap lingkungan dan tidak menyerap panas secara berlebihan. Penelitian lain yang relevan juga dibahas oleh Sejati et al. (2019) mengindikasikan bahwa terjadi perubahan temperatur permukaan yang signifikan, terutama dalam wilayah yang terbangun, dapat menciptakan fenomena *Surface Urban Heat Island* (SUHI) yang berbanding lurus dengan peningkatan suhu rata-rata permukaan dari area vegetatif menjadi kawasan terbangun. Analisis LST di Palembang yang menunjukkan peningkatan suhu >34°C sejalan dengan temuan bahwa urbanisasi yang berkembang dengan pesat menyebabkan suhu permukaan meningkat secara drastis dalam dua dekade terakhir.

**Tabel 2.** Data Suhu dan Perbandingannya

Suhu	Luasan (Ha)		Persentase Perubahan
	2013	2023	
0-21	3.45	4.82	28.42
22-24	1675.58	33.37	-4921.22
25-27	19939.8	3785.43	-426.75
28-30	12608.3	20725.1	39.16
31-33	3640.99	13135.2	72.28
>34	29.98	212.06	85.86



Gambar 5. Land Surface Temperature tahun 2013 di Kota Palembang



Gambar 6. Land Surface Temperature tahun 2023 di Kota Palembang

### 3.3. Analisis Urban Heat Island (UHI)

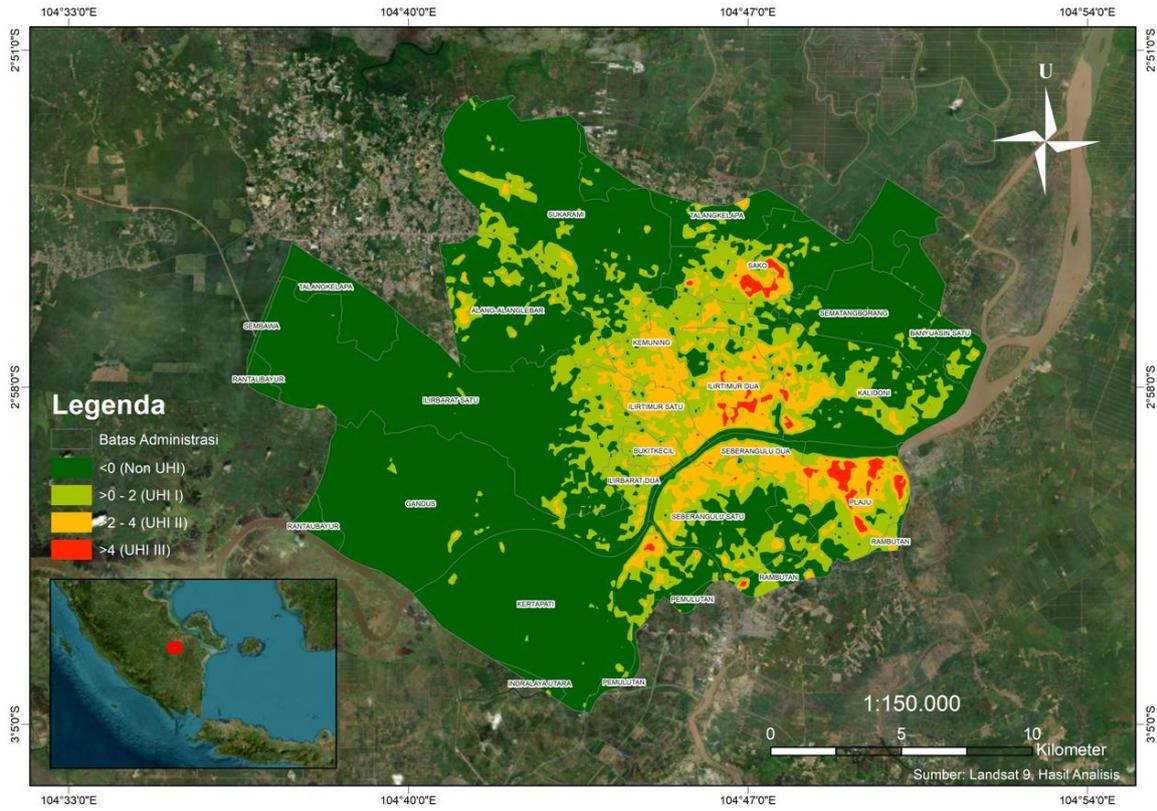
Sebaran spasial *Urban Heat Island* (UHI) di Kota Palembang dianalisis berdasarkan nilai suhu permukaan (LST) dengan menggunakan ambang batas suhu yang dihitung rata-rata (rumus 7 dan 8) dari seluruh wilayah pada masing-masing tahun observasi. Nilai suhu yang melebihi ambang batas diklasifikasikan sebagai wilayah terdampak UHI, dengan klasifikasi bertingkat: UHI I ( $0-2^{\circ}\text{C}$  di atas ambang batas), UHI II ( $2-4^{\circ}\text{C}$ ), dan UHI III ( $>4^{\circ}\text{C}$ ), sesuai dengan pendekatan tipologi yang diusulkan oleh Prasetyo et al. (2023).

Sebagaimana disajikan dalam Tabel 3, nilai ambang batas UHI di Kota Palembang meningkat dari  $27,95^{\circ}\text{C}$  pada tahun 2013 menjadi  $30,05^{\circ}\text{C}$  di tahun 2023, sejalan dengan peningkatan LST yang telah dibahas pada analisis suhu permukaan sebelumnya. Berdasarkan Gambar 7 dan Gambar 8, distribusi wilayah UHI mengalami perubahan signifikan baik dari segi luasan maupun lokasi dominannya. Pada tahun 2013, konsentrasi UHI tertinggi terletak di bagian timur kota Palembang, sementara pada tahun 2023, distribusi suhu tertinggi yang sebelumnya terkonsentrasi di bagian timur, kini lebih dominan di bagian barat pada tahun 2023, namun demikian, area tengah kota seperti Kecamatan Ilir Timur I, Ilir Timur II, Ilir Barat II, dan Bukit Kecil tetap konsisten sebagai zona dengan intensitas UHI tinggi dalam dua periode pengamatan. Distribusi ini mencerminkan hubungan erat antara konfigurasi ruang kota dan intensitas panas permukaan. Wilayah dengan tingkat konversi lahan tertinggi dan dominasi permukaan keras menunjukkan suhu permukaan yang lebih tinggi, menjadikannya pusat pembentukan UHI. Hal ini konsisten dengan temuan pada analisis tutupan lahan sebelumnya, yang mana kawasan pusat kota mengalami peningkatan signifikan dalam luasan lahan terbangun.

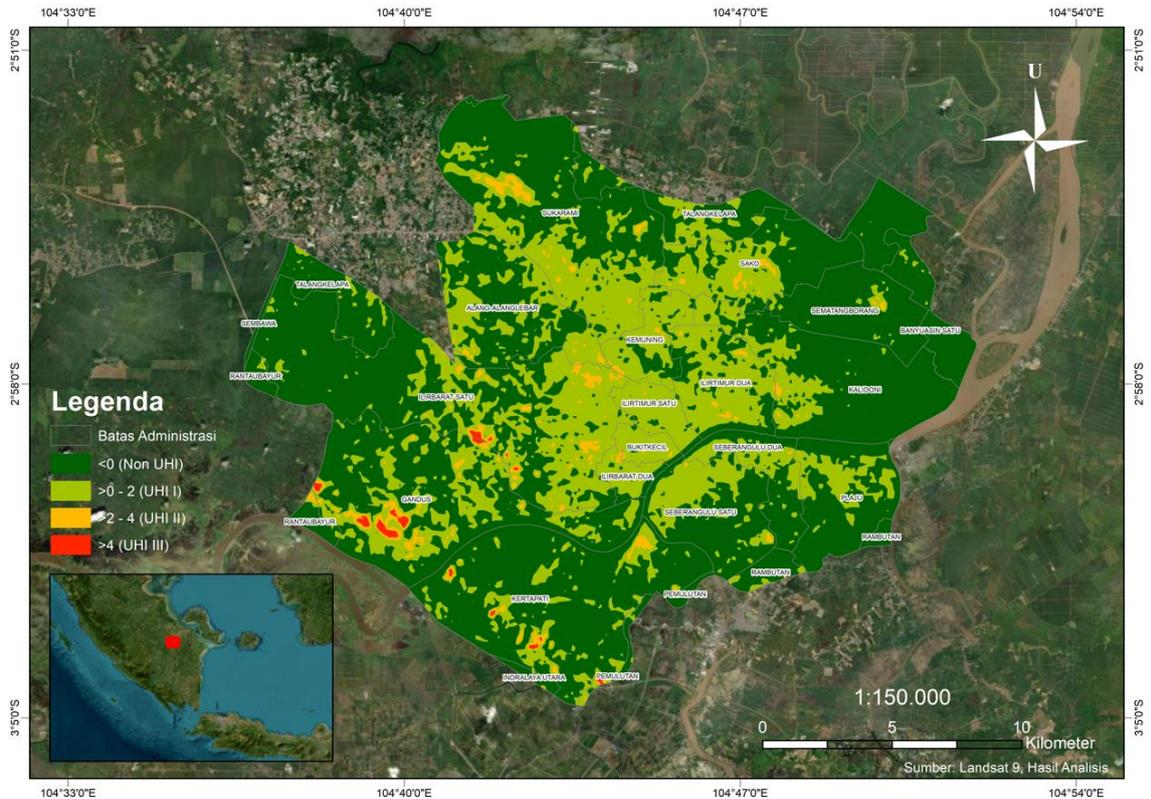
Gambar 7 dan Gambar 8 menunjukkan perubahan distribusi kuantitatif UHI. Terlihat pada Tabel 3 luas Non-UHI mengalami penurunan tajam dari 26.764 ha (2013) menjadi 25.024,8 ha (2023), atau menurun sekitar 6%. Sebaliknya, luas UHI I meningkat signifikan, dari 7.308 ha (2013) menjadi 12.071,8 ha (2023) atau sekitar 39% dalam satu dekade. Meskipun sebaran UHI II dan UHI III menurun, mengindikasikan bahwa meskipun wilayah terdampak UHI semakin meluas, dengan intensitas ekstrem yang sedikit mereda dan tersebar lebih luas.

**Tabel 3.** Tingkat UHI dan Luasannya

Tingkat UHI	Luasan (Ha)		Persentase Perubahan
	2013	2023	
Non UHI	26764.7	25024.8	-6.95
UHI I	7308.66	12071.8	39.46
UHI II	3446.65	700.38	-392.11
UHI III	379.95	101.72	-273.53



Gambar 7. Distribusi UHI tahun 2013 di Kota Palembang



Gambar 8. Distribusi UHI Tahun 2023 di Kota Palembang

Temuan ini mengarah pada kesimpulan bahwa fenomena UHI di Kota Palembang tidak hanya mengalami perluasan wilayah, tetapi juga terjadi dispersi intensitas panas ke area yang sebelumnya lebih dingin. Dengan kata lain, kawasan yang dulunya relatif tidak terdampak kini telah mengalami peningkatan suhu, meskipun tanpa mencapai intensitas ekstrem UHI II atau III seperti pada tahun 2013.

Dengan demikian, hasil ini menunjukkan adanya transformasi spasial fenomena UHI yang sejalan dengan ekspansi urbanisasi horizontal di Kota Palembang. Alih fungsi ruang terbuka hijau menjadi kawasan terbangun, dikombinasikan dengan penurunan luasan tutupan lahan vegetasi dan dominasi permukaan bermaterial keras yang tidak melepaskan panas, mendorong peningkatan suhu yang tersebar dan tidak terkonsentrasi seperti satu dekade sebelumnya. Perubahan ini menjawab tujuan penelitian yang ingin mengidentifikasi dinamika UHI sebagai akibat dari perkembangan tata ruang yang masif.

Jika dibandingkan dengan penelitian serupa di kota tropis lainnya, seperti Yogyakarta (Rahmah & Nurjani, 2023) dan Medan (Syahputra, 2019), pola yang ditemukan di Palembang menunjukkan pergeseran spasial UHI yang lebih cepat dan masif. Hal ini menegaskan bahwa pertumbuhan urban Palembang memiliki karakter yang lebih horizontal, dengan pola penyebaran panas yang lebih luas dan merata, tidak hanya terkonsentrasi di pusat kota. Penelitian lain yang dilakukan Sejati et al. (2019) juga menunjukkan bahwa peningkatan luas kawasan terbangun secara langsung menyebabkan perluasan fenomena UHI yang secara spasial bergeser ke area *periphery*. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang mengaitkan *urban sprawl* dan pengurangan vegetasi sebagai pemicu utama peningkatan suhu yang lebih ekstrem pada daerah yang sebelumnya relatif tidak terdampak.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi fenomena *Urban Heat Island* (UHI) di Kota Palembang serta memetakan pola distribusinya dalam rentang waktu satu dekade. Berdasarkan analisis spasial yang dilakukan, ditemukan bahwa konversi lahan vegetasi menjadi kawasan terbangun merupakan penyebab utama peningkatan suhu permukaan yang signifikan. Selama satu dekade, lahan terbangun di Kota Palembang meningkat dari 17.125,33 hektar menjadi 24.334,79 hektar (naik 29,63%), sementara luas lahan terbuka menyusut drastis dari 5.230,46 hektar menjadi hanya 640,32 hektar (turun lebih dari 700%). Perubahan ini berdampak langsung terhadap distribusi suhu permukaan, yang mana wilayah dengan suhu  $\geq 31^{\circ}\text{C}$  meningkat lebih dari tiga kali lipat, dan area dengan suhu ekstrem  $>34^{\circ}\text{C}$  meluas dari hanya 29,98 hektar pada tahun 2013 menjadi 212,06 hektar pada tahun 2023.

Distribusi spasial UHI juga mengalami transformasi. Luas wilayah Non-UHI menyusut dari 26.764,7 hektar menjadi 12.071,8 hektar, sementara zona terdampak UHI I meningkat signifikan dari 7.308,66 hektar menjadi 25.024,77 hektar. Hal ini menunjukkan bahwa fenomena UHI tidak hanya menjadi lebih luas secara spasial, tetapi juga menyebar ke area yang sebelumnya tidak terdampak, menandai adanya ekspansi horizontal dari tekanan termal perkotaan.

Kontribusi utama dari studi ini adalah pada pendekatan integratif antara aspek biofisik dan penginderaan jauh dalam menjelaskan dinamika UHI secara lokal. Penelitian ini juga menegaskan pentingnya upaya konservasi vegetasi kota sebagai strategi utama dalam menghambat laju peningkatan suhu. Terkait hal tersebut, penelitian lanjutan disarankan agar mencakup analisis temporal yang lebih panjang dan memanfaatkan data resolusi tinggi guna memperkuat ketepatan spasial dalam pemetaan UHI serta mengevaluasi efektivitas intervensi ekologis seperti penghijauan kawasan padat bangunan.

#### 5. REFERENSI

- Al Mukmin, S. A., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). Analisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap distribusi suhu permukaan dan keterkaitannya dengan fenomena urban heat island. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 224-233.
- Arnfield, A. J. (2003). Two decades of urban climate research: a review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *International Journal of Climatology*, 23(1), 1-26. DOI: <https://doi.org/10.1002/joc.859>.

- Avdan, U., & Jovanovska, G. (2016). Algorithm for automated mapping of land surface temperature using LANDSAT 8 satellite data. *Journal of sensors*, 2016(1), 1480307. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/1480307>.
- Baroroh, N., & Pangi, P. (2018). Perubahan Penutup Lahan Dan Kerapatan Vegetasi Terhadap Urban Heat Island di Kota Surakarta, *Doctoral dissertation*, Universitas Diponegoro.
- Darlina, S. P., Sasmito, B., & Yuwono, B. D. (2018). Analisis Fenomena Urban Heat Island Serta Mitigasinya (Studi Kasus: Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(3), 77-87.
- Ikhwan, M., & Hadinoto, H. (2015). Aplikasi Teknologi Penginderaan Jarak Jauh Untuk Mengidentifikasi Heat Island (“Pulau Panas”) Di Kota Pekanbaru. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 10(2), 44-59. DOI: <https://doi.org/10.31849/forestra.v10i2.229>.
- Jeevalakshmi, D., Reddy, S. N., & Manikiam, B. (2017). Land surface temperature retrieval from LANDSAT data using emissivity estimation. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(20), 9679–9687.
- Moraes, D., Campagnolo, M. L., & Caetano, M. (2024). Training data in satellite image classification for land cover mapping: a review. *European Journal of Remote Sensing*, 57(1), 2341414. DOI: <https://doi.org/10.1080/22797254.2024.2341414>.
- Muzaky, H., & Jaelani, L. M. (2019). Analisis pengaruh tutupan lahan terhadap distribusi suhu permukaan: kajian urban heat island di Jakarta, Bandung dan Surabaya. *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 1(2), 45-51.
- Phelan, P. E., Kaloush, K., Miner, M., Golden, J., Phelan, B., Silva III, H., & Taylor, R. A. (2015). Urban heat island: mechanisms, implications, and possible remedies. *Annual Review of Environment and Resources*, 40(1), 285-307. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102014-021155>.
- Prasetyo, F. A., Wibowo, A., & Syamsuddin, R. P. (2023). Spatial-Temporal Variation of Land Surface Temperature in South Tambun District, Bekasi Regency in 2011 – 2022. *Proceeding International Conference on Religion, Science and Education*, 2, 625–633. Retrieved from <https://sunankalijaga.org/prosiding/index.php/icrse/article/view/974>.
- Rahmah, C. N., & Nurjani, E. (2023). Study of Urban Heat Island in Yogyakarta City using Local Climate Zone Approach. *Matter: International Journal of Science and Technology*, 9(1), 49-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.20319/mijst.2023.9.4965>.
- Ridwan, I., Kadir, S., & Nurlina, N. (2024). Wetland degradation monitoring using multi-temporal remote sensing data and watershed land degradation index. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 10(1), 83-96. DOI: <https://doi.org/10.22034/gjesm.2024.01.07>.
- Rizki, A. R., Tumuyu, S. S., & Rushayati, S. B. (2024). The Impact of Urban Green Space on the Urban Heat Island Phenomenon—A Study Case in East Jakarta, Indonesia. *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, 11(1), 31-42. DOI: <https://doi.org/10.14710/geoplanning.11.1.31-42>.
- Sejati, A. W., Buchori, I., & Rudiarto, I. (2019). The spatio-temporal trends of urban growth and surface urban heat islands over two decades in the Semarang Metropolitan Region. *Sustainable Cities and Society*, 46, 101432. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101432>.
- Sobrinho, J. A., Jiménez-Muñoz, J. C., & Paolini, L. (2004). Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5. *Remote Sensing of Environment*, 90(4), 434–440. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2004.02.003>.
- Stewart, I. D. (2019). Why should urban heat island researchers study history? *International Journal of Climatology*, 39(13), 4771–4781. DOI: <https://doi.org/10.1002/joc.6143>.
- Syahputra, A. (2019). Distribusi spasial dan temporal urban heat island (UHI) Kota Medan berdasarkan analisis citra Landsat. Tesis magister, Universitas Gadjah Mada. Repository UGM. Retrieved from <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/182876>.
- Weng, Q. (2014). A remote sensing? GIS evaluation of urban expansion and its impact on surface temperature in the Zhujiang Delta , China. *International Journal of Remote Sensing*, 22(10), 1999–2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/713860788>.
- Yang, L., Qian, F., Song, D. X., & Zheng, K. J. (2016). Research on urban heat-island effect. *Procedia engineering*, 169, 11-18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.10.002>.