

KAJIAN PENENTUAN PRIORITAS RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN FENOMENA URBAN HEAT ISLAND DI KOTA CIREBON

Study Of Determining The Priority Of Green Open Space Based On Urban Heat Island Phenomenon In Cirebon City

Irland Fardani^{1*}, Mohamad Rizalby Yosliansyah²

^{1,2}Universitas Islam Bandung, Indonesia

*Email Korespondensi: irland.fardani@unisba.ac.id

Received: 4/10/2022 | Revised: 21/12/2022 | Accepted: 22/12/2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.31314/jsig.v5i2.1708>

Abstract - Urban Heat Island (UHI) is characterized by an increase in surface temperature that occurs in downtown areas which is higher than in sub-urban areas. Cirebon City in 2018 - 2023 years has an increased population growth rate of 2.9% per year and $\pm 55\%$ of built-up land. Cirebon city also one of the 9 cities in West Java where there has been an increase in temperature where the UHI phenomenon occurred in 1989 – 2021 years with the downtown and sub-urban areas having a surface temperature difference of 3°C. So it is necessary to have a study regarding determining the priority of green open space reduce the effect of UHI in Cirebon City. The research methodology used is Landsat 8 image processing and with helping of a Geographic Information System (GIS) to determine priority green open space locations. The parameters used are vegetation index, population density and comfort index. The purpose of this study is to determine the priority locations in increasing the area of green open space to reduce the UHI effect based on the level of suitability of the Cirebon City Rencana Detil Tata Ruang (RDTR). The results of the study show that areas that are not suitable according to the RDTR of Cirebon City are the top priority that needs to be done. The priority is reforestation covering an area of $\pm 2,481.22$ ha around built-up land by modifying green open space in the form of implementing green infrastructure (GI).

Keywords: urban heat island, green open space, cirebon city, green infrastructure.

Abstrak – Urban Heat Island (UHI) dicirikan oleh peningkatan suhu permukaan yang terjadi di wilayah pusat kota lebih tinggi dibandingkan daerah pinggiran. Kota Cirebon 2018 - 2023 mempunyai peningkatan laju pertumbuhan penduduk sebesar 2,9% pertahun dan $\pm 55\%$ lahan terbangun. Kota Cirebon juga merupakan salah satu kota dari 9 kota di Jawa barat yang terjadi peningkatan suhu dimana terjadi fenomena UHI pada Tahun 1989 – 2021 dengan wilayah pusat kota dan pinggiran kota memiliki nilai selisih suhu permukaan sebesar 3°C. Maka perlu adanya kajian mengenai penentuan prioritas Ruang Terbuka Hijau (RTH) untuk menurunkan efek UHI di Kota Cirebon. Metodologi penelitian yang digunakan adalah pengolahan citra Landsat 8 kemudian diolah dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menentukan prioritas lokasi RTH. Parameter yang digunakan yaitu indeks vegetasi, kepadatan penduduk dan indeks kenyamanan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui lokasi prioritas dalam menambah luasan RTH dalam mengurangi efek UHI berdasarkan tingkat kesesuaian terhadap RDTR Kota Cirebon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah yang belum sesuai berdasarkan Rencana Detil Tata Ruang (RDTR) Kota Cirebon menjadi prioritas utama yang perlu dilakukan. Prioritas tersebut yaitu penghijauan seluas $\pm 2.481,22$ ha disekitar lahan terbangun dengan cara modifikasi RTH berupa penerapan infrastruktur hijau.

Kata kunci: urban heat island, ruang terbuka hijau, kota cirebon, infrastruktur hijau.

PENDAHULUAN

Berbagai wilayah perkotaan terjadi peningkatan cukup besar dengan kondisi banyaknya alih fungsi tutupan lahan menjadi kawasan pemukiman. Kawasan yang awalnya vegetasi telah beralih fungsi menjadi kawasan permukiman, perdagangan dan jasa, dan kawasan industri, sehingga RTH di wilayah perkotaan semakin berkurang (Naf & Hernawati, 2018). Alih fungsi tutupan vegetasi, resisten terjadi karena urbanisasi yang cepat sehingga secara signifikan mempengaruhi peningkatan suhu di wilayah perkotaan. Hal inilah yang dapat memicu timbulnya fenomena UHI di wilayah perkotaan. UHI merupakan sebuah fenomena dimana pada pusat kota lebih tinggi temperatur udaranya dibandingkan dengan daerah sekitarnya (Carpio et al., 2020; Zhou et al., 2015). Salah satu pendekatan yang dilakukan untuk mendeteksi UHI adalah menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) (Ahmed, 2018; Nakata-osaki et al., 2018). Teknologi SIG banyak memiliki manfaat antara lain untuk memprediksi tutupan lahan (Agustina et al., 2022), dan identifikasi kualitas udara (Fardani et al., 2021).

Kota Cirebon merupakan sebuah kota yang mengalami perkembangan yang cukup pesat, sebagaimana disebutkan dalam dokumen RPJMD Kota Cirebon 2018 – 2023 dan juga sebagai *core region* bagi wilayah Ciayumajakuning. Peranan ini mengakibatkan peningkatan laju perubahan penggunaan lahan dimana $\pm 55\%$ wilayah Kota Cirebon merupakan lahan terbangun (Lestari et al., 2017) dan meningkatnya Laju Pertumbuhan Penduduk (LPP) sebesar 2,91% pertahunnya dibandingkan wilayah pinggirannya (BPS Kota Cirebon, 2021). Lahan untuk RTH di Kota Cirebon pada Tahun 2021 masih minim yakni hanya mencapai 9,4% dari 20%, sehingga jumlah RTH di Kota Cirebon masih kurang $\pm 10,5\%$ (Handayani & Ramadhan, 2021). Minimnya RTH berdampak pada meningkatnya suhu di Kota Cirebon. Atas alasan tersebut maka Kota Cirebon dipilih sebagai wilayah studi karena termasuk dalam salah satu dari 9 kota di Provinsi Jawa Barat yang terjadi fenomena UHI pada Tahun 1989 – 2021. Delapan kota lainnya yaitu Kota Bandung, Tasikmalaya, Depok, Bogor, Banjar, Cimahi, Sukabumi, dan Bekasi.

Kota Cirebon pada wilayah pusat kota dan pinggirannya memiliki nilai selisih suhu permukaan rata-rata $\pm 3^{\circ}\text{C}$, yang artinya telah terjadi fenomena UHI (Darmawan & Barry, 2022). Fenomena menunjukkan bahwa perubahan RTH akan mempengaruhi perubahan suhu yang berpengaruh terhadap fenomena UHI (Maimaitiyiming et al., 2014; Rindi Kurnianti, 2020). Penelitian lain menyebutkan jika penambahan RTH dapat dilihat dari aspek fisik fenomena UHI (Arifah, 2018). Namun penelitian tersebut belum mempertimbangkan arahan pengembangan RTH dari dokumen RDTR. Perlu suatu penelitian terkait zona prioritas dalam menambah luasan RTH untuk mengurangi efek UHI berdasarkan tingkat kesesuaian dalam RDTR Kota Cirebon. Penelitian ini menggunakan paramater kepadatan penduduk, indeks kenyamanan dan tingkat kerapatan vegetasi yang masing-masing mewakili beberapa aspek yaitu aspek biologis, fisik dan sosial.

METODE DAN DATA

Metodologi penelitian ini yang digunakan adalah pengolahan citra Landsat 8 kemudian diolah dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menentukan prioritas lokasi RTH. Parameter berupa kepadatan penduduk, kerapatan vegetasi dan indeks kenyamanan, digunakan sebagai faktor penentuan lokasi prioritas RTH di Kota Cirebon. Data yang digunakan adalah Citra Satelit Landsat 8, data jumlah penduduk, cuaca, tutupan lahan dan RDTR Kota Cirebon. Pendekatan yang digunakan yaitu analisis indeks vegetasi, analisis indeks kenyamanan thermal, analisis kepadatan penduduk, analisis penentuan prioritas lokasi dan luasan RTH, dan analisis kesesuaian zona prioritas penambahan RTH serta luasan prioritas penambahan RTH yang sesuai dengan RDTR Kota Cirebon.

1. Analisis Kerapatan Vegetasi / *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Analisis kerapatan vegetasi dilakukan dengan bantuan formula NDVI. NDVI memanfaatkan kanal 4 (*red*) dan kanal 5 (*NIR*) (USGS, 2019).

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

NDVI mempunyai rentang nilai -1 sampai +1, jika mendekati 1 berarti wilayah tersebut memiliki

vegetasi semakin rapat, sedangkan bila mendekati -1, merupakan wilayah vegetasi semakin jarang. Kelas tingkat kerapatan rentang nilai NDVI dalam penelitian ini mengacu dari Tahir et al., (2017) sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelas Tingkat Kerapatan Vegetasi (Sumber: Tahir et al., 2017)

No	Kelas NDVI	Keterangan
1.	0,01 – 0,18	Sangat Jarang
2.	0,18 – 0,32	Jarang
3.	0,32 – 0,42	Sedang
4.	0,42 – 0,47	Rapat
5.	≥ 0,47	Sangat Rapat

2. Analisis Indeks Kenyamanan/*Thermal Heat Index* (THI)

Nilai indeks kenyamanan didapatkan dengan mengolah parameter suhu permukaan lahan/*Land Surface Temperature* (LST) dan nilai kelembaban relatif (Arifah & Susetyo, 2018). Perhitungan suhu permukaan tanah diolah dari data citra satelit Landsat 8 pada kanal 10 dan kanal 11. Data kelembaban relatif menggunakan nilai kelembaban relatif rata – rata harian yang berasal dari titik Stasiun BMKG Kertajati. Koreksi *radianse* dilakukan untuk menghitung distribusi suhu permukaan, dengan menggunakan persamaan (1), selanjutnya dikonversi ke *brightness temperature* dengan persamaan (2).

$$L\lambda_n = M\lambda_n \times Q_{caln} + A\lambda_n \dots (1)$$

- n = nomer kanal
 $L\lambda_n$ = Nilai *Top Of Atmosphere spectral radiance* dari kanal (Watts/(m² * srad * μm))
 $M\lambda_n$ = Kanal spesifik *multiplicative rescaling factor* kanal ke-n
 Q_{caln} = Nilai Pixel
 $A\lambda_n$ = *Radianse_Add_Band_n*

$$T_{bn} = \frac{K2n}{\ln \left(\left(\frac{K1n}{L\lambda} \right) + 1 \right)} - 273,15 \dots (2)$$

- n = nomor kanal
 T_b = suhu pada satuan Kelvin
 $L\lambda$ = nilai radian spektral (Watt/(m²*srad*μm))
 $K1$ = Nilai konstanta K1 untuk kanal tersebut
 $K2$ = Nilai konstanta K2 untuk kanal tersebut
 273,15 = konversi nilai dari satuan Kelvin ke derajat Celcius

Nilai suhu dari kanal 10 dan 11 dirata-ratakan untuk mendapatkan suhu akhir, dan selanjutnya dihitung nilai emisivitas pada persamaan (3) dengan nilai P_v dari persamaan (4) yang menggunakan hasil perhitungan NDVI.

$$\varepsilon = (0,004 \times PVI) + 0,986 \dots (3)$$

$$PVI = \left(\frac{NDVI - NDVI_{s}}{NDVI_{v} - NDVI_{s}} \right)^2 \dots (4)$$

- PVI = Proportion Of Vegetation Indeks
 NDVI = Nilai NDVI
 $NDVI_s$ = NDVI minimum / Nilai NDVI tanah kosong
 $NDVI_v$ = NDVI maksimum / Nilai NDVI vegetasi

Langkah terakhir yaitu menghitung nilai LST untuk masing-masing kanal 10 dan kanal 11 dengan

menggunakan persamaan (5).

$$LST = \frac{Tb}{(1 + \left(\frac{\lambda Tb}{p}\right) \times \ln(E))} \dots (5)$$

T = Suhu Permukaan ($^{\circ}\text{C}$)

λ = Nilai Panjang gelombang dari setiap kanal

$$\rho = h \times \left(\frac{c}{s}\right)$$

$$= 1.438 \times 10^{-2} \text{ mK}$$

h = Konstanta Planck's ($6,626 \times 10^{-34} \text{ Js}$)

c = Kecepatan Cahaya ($2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$)

s = Kontanta Boltzmann's ($1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$)

$$\rho = 14380$$

Hasil perhitungan LST kemudian dilakukan proses perata-rataan dari masing-masing kanal sehingga menghasilkan peta distribusi suhu permukaan. Indeks kenyamanan dihitung dari estimasi nilai suhu permukaan dan kelembaban relatif yang dimasukkan kedalam persamaan Nieuwolt (6).

$$THI = (0,8 \times T) + \left(\frac{RH \times T}{500}\right) \dots (6)$$

Klasifikasi range nilai kenyamanan pada penelitian ini merujuk kepada penelitian yang dilakukan oleh Emmanuel (2005) yang menentukan nilai THI untuk wilayah tropis. Untuk klasifikasi kenyamanan thermal dibagi menjadi tiga kelas yaitu nilai $THI \leq 24$ adalah kelas nyaman, nilai THI 25-27 adalah kelas yang kurang nyaman, dan nilai ≥ 27 adalah kelas tidak nyaman (Emmanuel, 2005).

3. Analisis Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk digunakan sebagai faktor penentuan prioritas RTH karena munculnya fenomena UHI lebih cenderung ditemukan pada wilayah perkotaan yang padat penduduknya (Norton et al., 2015). Jumlah penduduk dari data BPS digunakan untuk mengidentifikasi kepadatan penduduk di Kota Cirebon, dengan rumus jumlah penduduk dibagi luas wilayah. Klasifikasi kepadatan penduduk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Kepadatan Penduduk
(Sumber: BPS Kota Cirebon, 2020)

No	Kelas Kepadatan Penduduk	Keterangan
1.	Kepadatan Penduduk kurang dari 500	Sangat Jarang
2.	Kepadatan Penduduk antara 501 sampai 1.500	Jarang
3.	Kepadatan Penduduk antara 1.501 sampai 2.500	Sedang
4.	Kepadatan Penduduk antara 2.501 sampai 5.000	Padat
5.	Kepadatan Penduduk lebih dari 5.000	Sangat Padat

4. Analisis Penentuan Prioritas Lokasi dan Luasan RTH

Penentuan prioritas pengembangan RTH menggunakan teknik *overlay* untuk menggabungkan beberapa parameter dalam menentukan wilayah prioritas RTH. Peta NDVI, THI dan kepadatan penduduk digunakan sebagai data dalam melakukan *overlay*. Kriteria pembobotan *overlay* dalam penentuan zona prioritas RTH disajikan sebagaimana Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Pembobotan Penentuan Prioritas RTH
(Sumber: Humaida, 2016; BPS Kota Cirebon, 2020)

No.	Variabel	Kriteria	Skor
1.	Indeks Vegetasi	Sangat Rapat	1
		Rapat	2
		Sedang	3
		Jarang	4
		Sangat Jarang	5
2.	Indeks Kenyamanan	$\leq 24^{\circ}\text{C}$	1
		$24 - 27^{\circ}\text{C}$	3
		$\geq 27^{\circ}\text{C}$	5
3.	Kepadatan Penduduk	Kepadatan Penduduk kurang dari 500	1
		Kepadatan Penduduk antara 501 sampai 1.500	2
		Kepadatan Penduduk antara 1.501 sampai 2.500	3
		Kepadatan Penduduk antara 2.501 sampai 5.000	4
		Kepadatan Penduduk lebih dari 5.000	5

5. Analisis Kesesuaian Lokasi dan Luasan Prioritas Penambahan RTH

Analisis yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan tumpang tindih zona prioritas penambahan lokasi RTH dengan Peta Pola Ruang yang terdapat dalam dokumen RDTR Kota Cirebon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

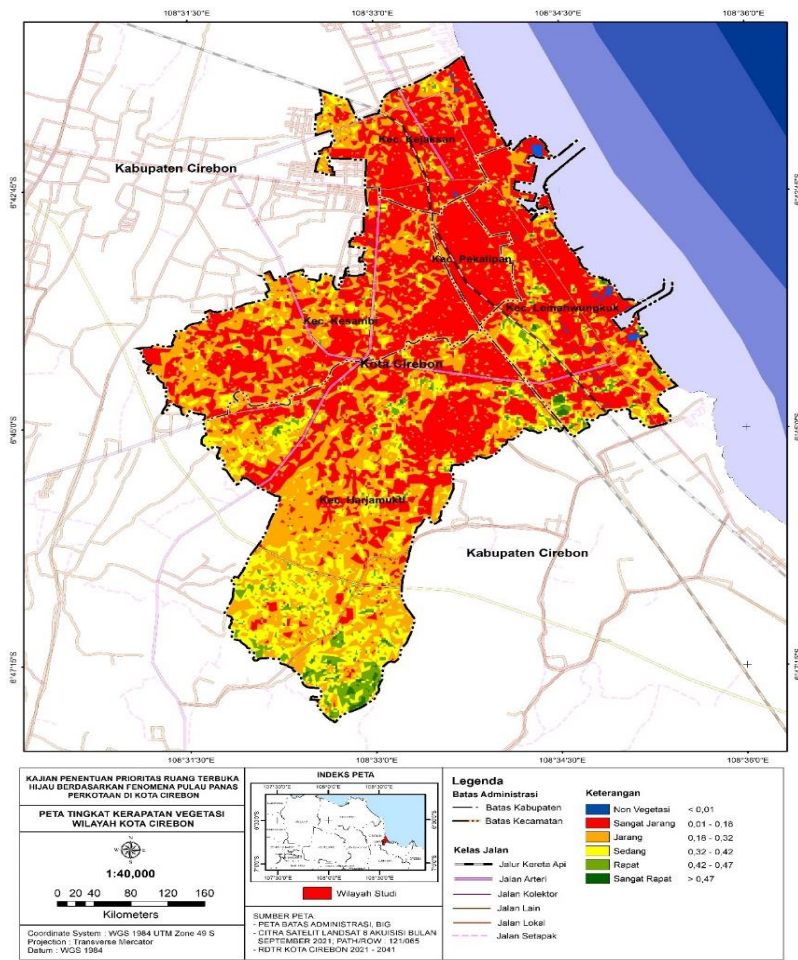
Analisis Indeks Vegetasi

Hasil penghitungan NDVI menunjukkan jika Kota Cirebon didominasi oleh tingkat kerapatan vegetasi sangat jarang (46,5%). Wilayah indeks kerapatan vegetasi yang sangat rapat memiliki persentase 0,5%. Data tersebut memperlihatkan bahwa Kota Cirebon memiliki wilayah yang minim vegetasi dan didominasi oleh area terbangun sebagaimana dapat dilihat Gambar 1.

Tabel 4. Klasifikasi Indeks Kerapatan Vegetasi (Sumber: Hasil Analisis)

Kecamatan	Non Vegetasi		Sangat Jarang		Jarang		Sedang		Rapat		Sangat Rapat		Total
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Harjamukti	0,6	0,0	528,2	30,1	733,6	41,8	390,9	22,3	90,5	5,2	12,8	0,7	1.756,6
Kejaksan	1,6	0,4	285,9	64,7	129,9	29,4	22,7	5,1	1,8	0,4	0,2	0,0	442,1
Kesambi	0,7	0,1	456,9	53,0	338,9	39,3	62,4	7,2	3,1	0,4	0,7	0,1	862,7
Lemahwungkuk	11,4	1,6	410,8	57,8	184,5	26,0	76,8	10,8	19,1	2,7	8,0	1,1	710,6
Pekalipan	0,2	0,1	144,3	91,0	12,9	8,1	1,2	0,8	-	-	-	-	158,7
Total	14,5	0,4	1.826,2	46,5	1.399,9	35,6	554,1	14,1	114,6	2,9	21,6	0,5	3.930,8

Tabel 4 memperlihatkan bahwa Kecamatan Pekalipan memiliki indeks kerapatan sangat jarang yang paling tinggi jika dibandingkan dengan wilayah lainnya. Hal ini terbukti pada saat dilakukan cek lapangan, dimana wilayah Kecamatan Pekalipan didominasi oleh kawasan permukiman, perdagangan dan jasa (Koridor Jalan Pasuketan - Pekiringan) serta sarana transportasi (Stasiun Prujakan). Terlihat juga bahwa Kecamatan Harjamukti adalah kecamatan yang memiliki indeks vegetasi rapat-sangat rapat yang paling tinggi, hal ini sejalan dengan kondisi lapangan bahwa di Kecamatan Harjamukti didominasi oleh lahan pertanian.



Gambar 1. Peta Indeks Kerapatan Vegetasi (Sumber: Hasil Analisis)

Analisis Indeks Kenyamanan

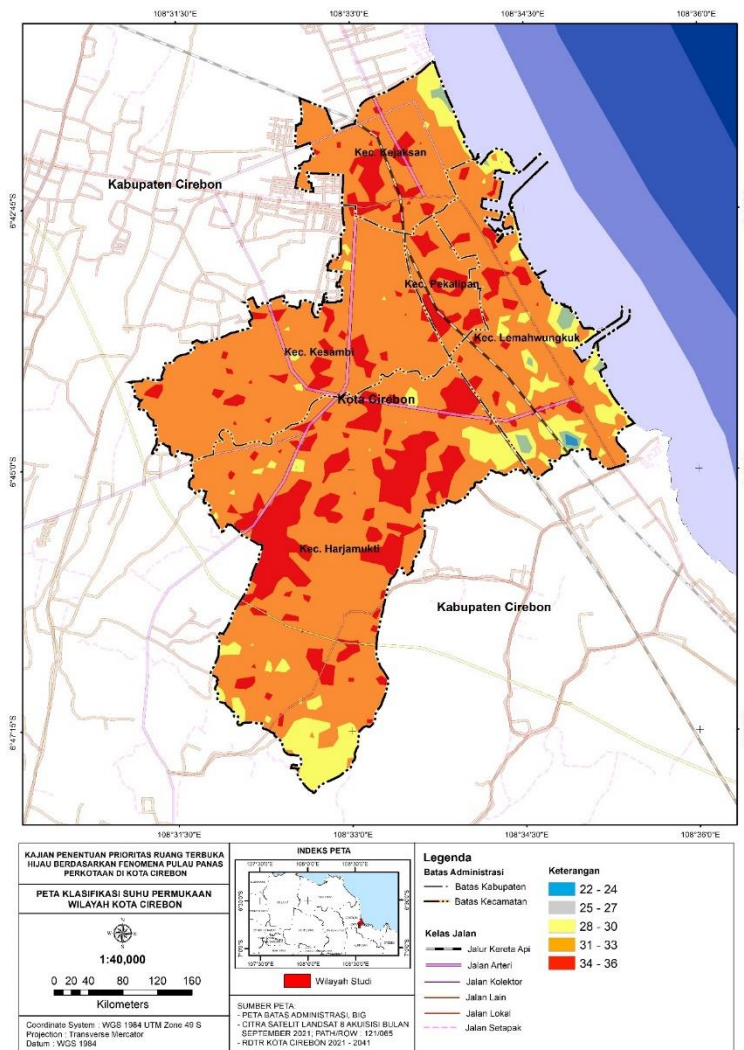
Analisis indeks kenyamanan diolah dengan menggunakan parameter estimasi nilai suhu permukaan dan nilai kelembaban relatif pada suatu wilayah (Arifah & Susetyo, 2018; Wati & Fatkhuroyan, 2017). Dalam melakukan estimasi suhu permukaan suatu wilayah, pendekatan yang digunakan adalah dengan cara mengolah citra satelit Landsat 8 yang berasal dari kanal *thermal* yaitu kanal 10 dan kanal 11. Data distribusi kelembaban relatif diperoleh dari nilai kelembaban relatif rata-rata harian yang berasal dari titik Stasiun BMKG Kertajati.

A. Suhu Permukaan

Pengolahan data citra Landsat 8 menghasilkan jika Kota Cirebon didominasi oleh suhu tinggi yang mencakup 74,9% dari luas Kota Cirebon, sedangkan wilayah dengan luas paling kecil yaitu suhu sangat rendah yang hanya mencakup 0,1% dari luas wilayah Kota Cirebon. Suhu permukaan Kota Cirebon dapat dilihat pada Tabel 5.

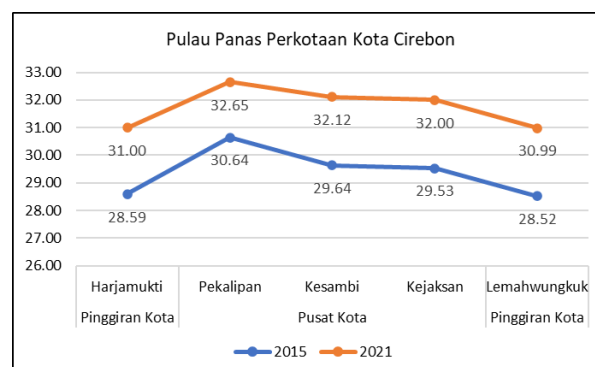
Tabel 5. Suhu Permukaan di Kota Cirebon (Sumber: Hasil Analisis)

Wilayah	Sangat Rendah		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi		Total
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Harjamukti	-	-	0,1	0,0	157,0	8,9	1205,8	68,6	394,9	22,5	1757,8
Kejaksan	-	-	5,9	1,3	33,8	7,6	338,0	76,4	64,9	14,7	442,6
Kesambi	-	-	0,1	0,0	7,2	0,8	789,7	91,5	65,7	7,6	862,7
Lemahwungkuk	2,6	0,4	22,0	3,1	130,6	18,4	505,3	71,1	50,5	7,1	711,0
Pekalipan	-	-	-	-	-	-	107,9	68,0	50,7	32,0	158,7
Total	2,6	0,1	27,9	0,7	328,6	8,4	2946,8	74,9	626,7	15,9	3932,7



Gambar 2. Peta LST di Kota Cirebon (Sumber: Hasil Analisis)

Berdasarkan Tabel 5, kecamatan yang sebagian besarnya memiliki suhu sangat tinggi dibandingkan dengan kecamatan lainnya adalah Kecamatan Pekalipan. Kondisi ini terjadi karena Kecamatan Pekalipan adalah pusat bisnis yang secara fungsinya diperuntukkan sebagai perdagangan dan jasa, dan terdapatnya kegiatan perdagangan jasa skala besar disekitar pusat kota yaitu Kawasan Koridor Jalan Karanggetas, Jalan Pasuketan dan Jalan Pekiringan. Sedangkan kecamatan yang hanya sebagian kecil wilayahnya terdapat beberapa titik suhu sangat tinggi adalah Kecamatan Lemahwungkuk, hal ini terjadi karena masih terdapat lahan yang memiliki tingkat vegetasi sangat rapat yaitu di Keraton Kasepuhan dan Keraton Kanoman. Setelah mengetahui suhu rata-rata di Kota Cirebon, selanjutnya mengidentifikasi fenomena UHI yang terjadi dengan melihat sebaran suhu permukaan pada Tahun 2015 – 2021, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Suhu Permukaan di Kota Cirebon Pada Tahun 2015 – 2021

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa telah terjadi kenaikan suhu yang signifikan di pusat kota (Kecamatan Pekalipan, Kesambi dan Kejaksan), dimana suhu menurun secara bertahap dari pusat kota ke arah pinggiran kota (Kecamatan Lemahwungkuk dan Harjamukti). Selain itu telah terjadi kenaikan pola suhu permukaan dari Tahun 2015 – 2021, terlihat bahwa pada tahun 2015 suhu tertingginya yaitu 30,64°C namun pada tahun 2021 suhu tertingginya mencapai 32,65°C.

B. Kelembaban Relatif

Data kelembaban yang digunakan merupakan hasil perhitungan rata-rata kelembaban relatif harian pada tahun 2021 yang didapatkan dari laman data *online* BMKG. Nilai kelembaban relatif di Kota Cirebon diperoleh nilai 82%. Nilai kelembaban relatif/relatif *humidity* (RH) sebesar 82% ini dimasukkan sebagai nilai RH pada rumus THI (persamaan 6).

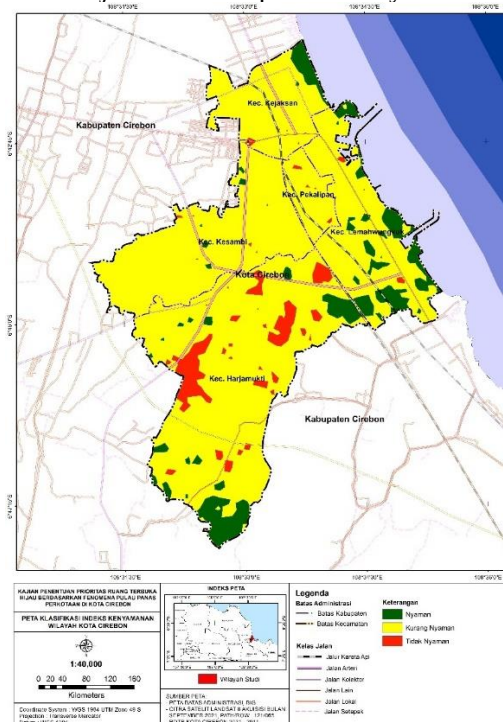
C. Kalkulasi Nilai THI

Nilai THI di Kota Cirebon mempunyai rentang dari 17,9°C - 29,7°C. Analisis klasifikasi tingkat kenyamanan, didominasi THI Kota Cirebon adalah wilayah yang kurang nyaman berada pada rentang 24 °C – 27°C dengan persentase wilayahnya sebesar 86,7 %.

Tabel 6. Klasifikasi Tingkat Indeks Kenyamanan (Sumber: Hasil Analisis)

Kecamatan	Nyaman		Kurang Nyaman		Tidak Nyaman		Total
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Harjamukti	150,9	8,6	1.441,3	82,0	165,7	9,4	1.757,9
Kejaksan	38,9	8,8	401,1	90,6	2,7	0,6	442,7
Kesambi	6,8	0,8	853,9	99,0	2,0	0,2	862,6
Lemahwungkuk	149,6	21,0	557,9	78,4	3,6	0,5	711,2
Pekalipan	-	-	156,1	98,4	2,6	1,6	158,7
Total	346,2	8,8	3.410,3	86,7	176,6	4,5	3.933,0

Tabel 6 memperlihatkan bahwa Kecamatan Pekalipan dan Kecamatan Harjamukti merupakan kecamatan yang memiliki kategori kurang nyaman – tidak nyaman, hal ini sejalan karena pada Kecamatan Pekalipan didominasi oleh zona zona komersial seperti hotel dan ruko, sementara untuk Kecamatan Harjamukti merupakan wilayah minim vegetasi.



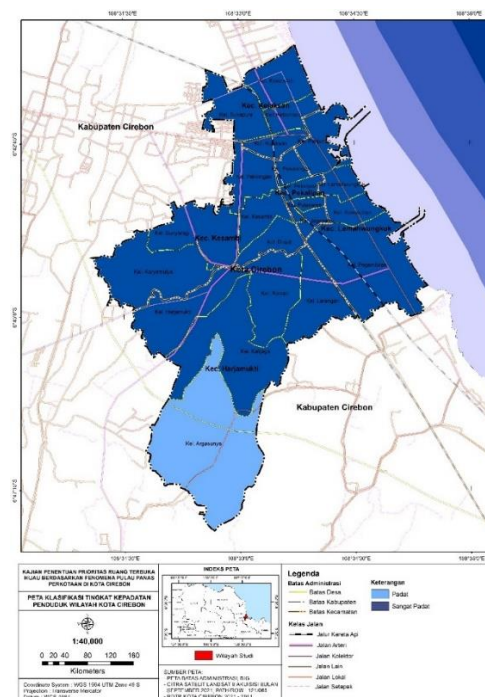
Gambar 4. Peta Tingkat Indeks Kenyamanan di Kota Cirebon (Sumber: Hasil Analisis)

Kepadatan Penduduk

Sebagaimana data pada Tabel 7, hampir semua kelurahan di Kota Cirebon termasuk kedalam kelas sangat padat, namun terdapat satu kelurahan yaitu kelurahan Argasunya di Kecamatan Harjamukti yang memiliki kelas kepadatan penduduk-nya padat.

Tabel 7. Klasifikasi Tingkat Kepadatan Penduduk (Sumber: Hasil Analisis)

No.	Kecamatan	Kelurahan	Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²)	Kelas
1	Harjamukti	Harjamukti	9.406	Sangat Padat
		Kalijaga	8.620	Sangat Padat
		Kecapi	10.569	Sangat Padat
		Larangan	8.749	Sangat Padat
		Argasunya	3.547	Padat
2	Lemahwungkuk	Kasepuhan	22.340	Sangat Padat
		Pegambiran	5.318	Sangat Padat
		Panjunan	7.740	Sangat Padat
		Lemahwungkuk	13.591	Sangat Padat
3	Kesambi	Kesambi	9.253	Sangat Padat
		Karyamulya	8.718	Sangat Padat
		Pekiringan	9.986	Sangat Padat
		Sunyaragi	5.669	Sangat Padat
		Drajat	16.987	Sangat Padat
4	Pekalipan	Jagasatru	30.242	Sangat Padat
		Pulasaren	25.696	Sangat Padat
		Pekalipan	15.320	Sangat Padat
		Pekalangan	12.634	Sangat Padat
5	Kejaksan	Kejaksan	15.198	Sangat Padat
		Kebon Baru	12.833	Sangat Padat
		Sukapura	10.276	Sangat Padat
		Kesenden	9.560	Sangat Padat



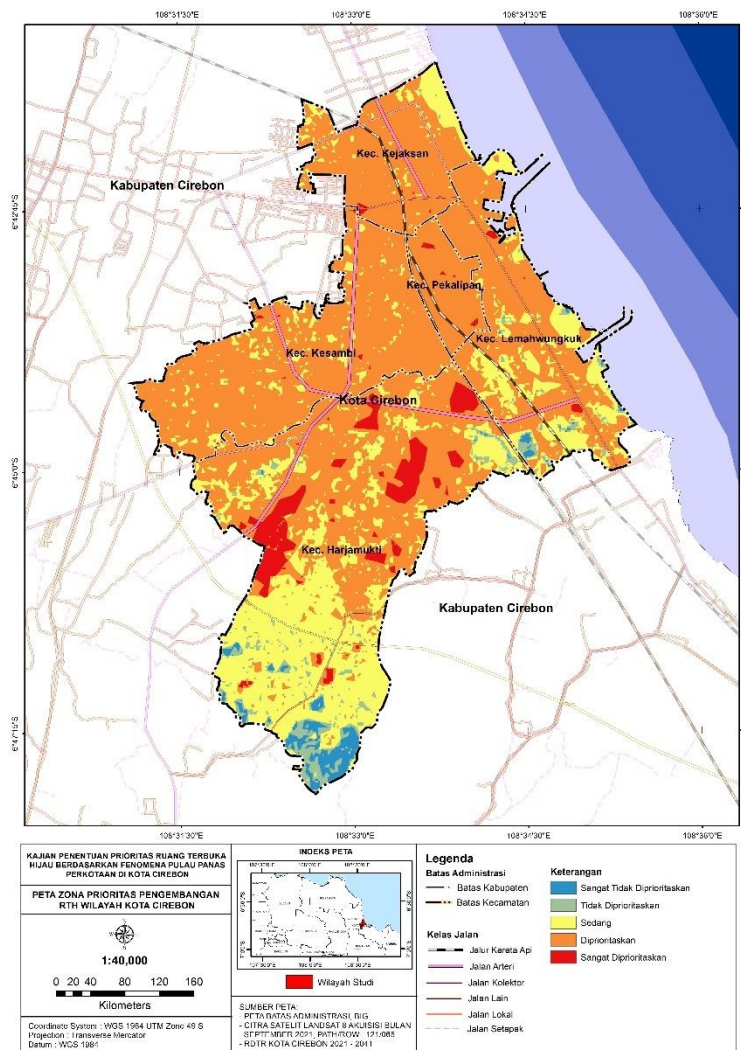
Gambar 5. Peta Tingkat Kepadatan Penduduk di Kota Cirebon (Sumber: Hasil Analisis)

Analisis Penentuan Prioritas Pengembangan RTH

Tingkat indeks kenyamanan Kota Cirebon yang termasuk dalam kelas diprioritaskan yaitu 65.9%, dengan Kecamatan Pekalipan yang terbanyak (97,6%) dan Kecamatan Harjamukti yang paling sedikit (45%). Wilayah yang termasuk dalam zona sangat diprioritaskan merupakan klasifikasi yang paling sedikit diantara tingkat indeks kenyamanan yaitu 4.1%. Klasifikasi yang termasuk dalam zona sangat tidak prioritas hanya terdapat dua kecamatan yaitu Kecamatan Harjamukti (55,7%) dan Kecamatan Lemahwungkuk (5,7%). Klasifikasi tingkat indeks kenyamanan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Klasifikasi Tingkat Indeks Kenyamanan (Sumber: Hasil Analisis)

Kecamatan	Sangat Tidak Prioritas		Tidak Diprioritaskan		Sedang		Diprioritaskan		Sangat Prioritas		Total
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Harjamukti	55,7	3,2	86,1	4,9	674,6	38,4	790,1	45,0	148,4	8,5	1.754,9
Kejaksan	-	0,0	0,8	0,2	61,6	14,0	376,2	85,3	2,7	0,6	441,3
Kesambi	-	0,0	0,7	0,1	71,8	8,3	786,6	91,4	1,9	0,2	860,9
Lemahwungkuk	5,7	0,8	23,3	3,3	196,2	27,7	480,2	67,7	3,6	0,5	709,0
Pekalipan	-	-	-	-	1,2	0,8	154,8	97,6	2,6	1,6	158,7
Total	61,4	1,6	111,0	2,8	1.005,4	25,6	2.587,8	65,9	159,1	4,1	3.924,8



Gambar 6. Peta Zona Prioritas Pengembangan RTH (Sumber: Hasil Analisis)

Analisis Kesesuaian Lokasi dan Luasan Penambahan RTH dengan RDTR Kota Cirebon 2021 – 2041

Zona prioritas RTH didominasi oleh zona yang belum sesuai dengan rancangan RDTR yaitu dengan luas 2.481,22 ha (95,2%) dari luas zona prioritas RTH. Sedangkan untuk zona yang sesuai dengan rancangan RDTR hanya memiliki luas sebesar 124,85 ha (4,8%) dari luas zona prioritas RTH. Identifikasi pola ruang pada zona prioritas RTH di Kota Cirebon selengkapnya disajikan pada Tabel 9.

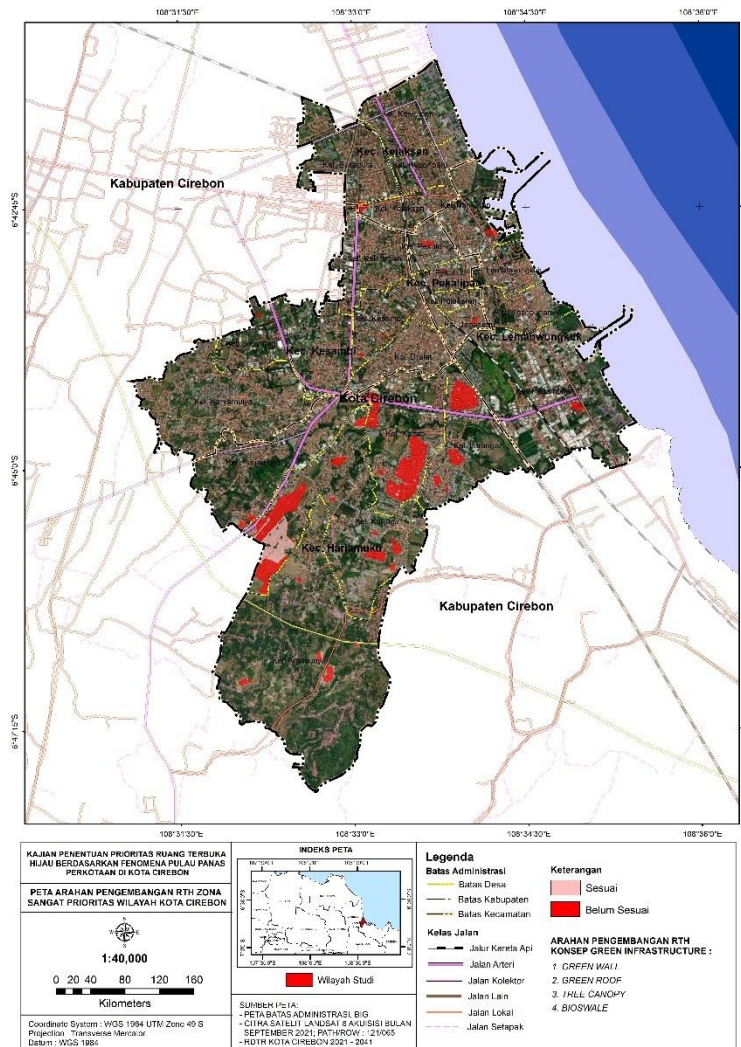
Tabel 9. Identifikasi Pola Ruang Pada Zona Prioritas RTH di Kota Cirebon
(Sumber: Hasil Analisis)

Area	Pola Ruang	Zona Diprioritaskan		Zona Sangat Diprioritaskan		Total Luas (ha)
		Luas (ha)	Proporsi (%)	Luas (ha)	Persentase (%)	
	Sesuai	100,21	2,54	24,64	0,62	124,85
RTH	Jalur Hijau	13,99	0,35	0,37	0,01	14,36
	Pemukaman	27,68	0,70	21,09	0,53	48,77
	Taman Kota	12,91	0,33	1,69	0,04	14,60
	Taman RW	33,38	0,85	1,49	0,04	34,87
	Taman Kecamatan	4,66	0,12	-	-	4,66
	Taman Kelurahan	7,01	0,18	-	-	7,01
	Taman RT	0,29	0,01	-	-	0,29
	Rimba Kota	0,28	0,01	-	-	0,28
	Belum Sesuai	2.366,17	59,92	115,05	2,91	2.481,22
Jalan	Badan Jalan	193,16	4,89	9,43	0,24	202,59
Komersil	Kawasan Peruntukkan Industri	20,14	0,51	1,63	0,04	21,77
	Pariwisata	1,26	0,03	1,06	0,03	2,32
	Perdagangan dan Jasa Skala Kota	155,79	3,95	1,02	0,03	156,81
	Perdagangan dan Jasa Skala SWP	167,27	4,24	2,43	0,06	169,7
	Perdagangan dan Jasa Skala WP	97,92	2,48	0,13	0,00	98,05
	Pergudangan	76,64	1,94	1,95	0,05	78,59
	Perkantoran	69,11	1,75	0,22	0,01	69,33
	Pertahanan dan Keamanan	28,57	0,72	0,70	0,02	29,27
	SPU Skala Kecamatan	33,90	0,86	1,02	0,03	34,92
	SPU Skala Kelurahan	28,31	0,72	1,25	0,03	29,56
	SPU Skala Kota	73,86	1,87	2,53	0,06	76,39
	Transportasi	51,99	1,32	21,25	0,54	73,24
Perumahan	Perumahan Kepadatan Rendah	5,54	0,14	1,11	0,03	6,65
	Perumahan Kepadatan Sedang	300,03	7,60	2,20	0,06	302,23
	Perumahan Kepadatan Tinggi	1.039,27	26,32	67,09	1,70	1.106,36

Lahan seluas 2.481,22 ha (95,2%) yang belum sesuai dengan arahan RDTR Kota Cirebon ini menjadi prioritas utama yang perlu dilakukan penghijauan disekitar lahan terbangun yang terdiri dari area jalan, area komersil dan perumahan. Penghijauan sekitar lahan terbangun ini dilakukan dengan cara memodifikasi RTH berupa penerapan GI guna menurunkan fenomena UHI yang terjadi pada area terbangun. Sedangkan untuk yang sesuai dengan arahan RDTR Kota Cirebon perlu dilakukan peningkatan kualitas RTH seluas 124,85 ha (4,8%).

Arahan untuk pengembangan RTH bagi kawasan yang belum sesuai RDTR Kota Cirebon

difokuskan pada zona sangat diprioritaskan saja. Hal ini karena zona tersebut didominasi oleh lahan terbangun dan memiliki faktor pendukung lainnya seperti wilayahnya termasuk tidak nyaman, kerapatan vegetasi jarang sampai dengan kerapatan vegetasi sangat jarang dan termasuk wilayah yang tergolong kedalam tingkat kepadatan penduduk sangat padat. Konsep GI yang digunakan dalam upaya penurunan suhu permukaan yaitu *green wall*, *green roof*, *tree canopy* dan *bioswale*. Gambar 7 memperlihatkan peta arahan pengembangan RTH. Sedangkan untuk mengenai arahan penerapan konsep GI pada lokasi-lokasi yang telah divalidasi disajikan pada Tabel 10.



Gambar 7. Peta Arahan Pengembangan RTH di Kota Cirebon (Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 10. Arahan Penerapan Konsep GI di Kota Cirebon (Sumber: Hasil Analisis)

Lokasi	Peruntukan Lahan	Eksisting	Arahan Konsep GI
Lokasi I Kec. Kejaksan & Pekalipan  (-6.71°LS 108.55°BT)	Perdagangan dan Jasa	- Bangunan ≥ 2 lantai - Minim vegetasi di sepanjang kanan & kiri jalan - Median jalan dominan diperkeras - Lebar badan jalan 20 – 28 m	<i>Green Roof;</i> <i>Green Wall;</i> <i>Tree Canopy;</i> <i>Bioswale</i>

Lokasi	Peruntukan Lahan	Eksisting	Arahan Konsep GI
Lokasi II Kec. Lemahwungkuk  (-6.74°LS 108.58°BT)	Industri	- Bangunan ≥ 2 lantai - Minim vegetasi sepanjang kiri & kanan jalan - Median jalan dominan diperkeras - Lebar badan jalan 28 m	<i>Green Wall;</i> <i>Green Roof;</i> <i>Tree Canopy;</i> <i>Bioswale</i>
Lokasi III Kec. Harjamukti  (-6.74°LS 108.55°BT)	Koridor Jalan	- Bangunan ≥ 2 lantai - Minim vegetasi sepanjang kiri & kanan jalan - Median jalan dominan diperkeras - Lebar badan jalan 30 m	<i>Green Wall;</i> <i>Green Roof;</i> <i>Tree Canopy;</i> <i>Bioswale</i>
Lokasi IV Kec. Harjamukti  (-6.75°LS 108.56°BT)	Permukiman Tidak Padat	- Bangunan 1 - 2 lantai - Minim vegetasi sepanjang kiri & kanan jalan permukiman - Minim vegetasi pada masing – masing rumah - Lebar badan jalan permukiman 6 – 7 m	<i>Green Wall;</i> <i>Green Roof;</i> <i>Tree Canopy;</i>
Lokasi V Kec. Pekalipan  (-6.73°LS 108.57°BT)	Permukiman Padat	- Bangunan 1 - 2 lantai - Minim vegetasi pada masing – masing rumah - Lebar badan jalan permukiman 1 – 2 m	<i>Green Wall;</i> <i>Green Roof</i>
Lokasi VI Kec. Harjamukti  (-6.75°LS 108.54°BT)	Bandara Cakrabhuwana Cirebon	- Bangunan ≥ 2 lantai - Minim vegetasi sekitar kawasan bandara	<i>Green Roof;</i> <i>Green Wall;</i> <i>Tree Canopy</i>

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data THI, kepadatan penduduk dan NDVI menghasilkan 2 zona prioritas RTH yaitu zona yang sangat diprioritaskan sebesar 4.1% dan zona diprioritaskan sebesar 65.9%. Hasil *overlay* zona prioritas RTH dengan RDTR Kota Cirebon didapatkan mayoritas 95.2% merupakan area yang belum sesuai dengan arahan RDTR Kota Cirebon dan hal ini menjadi prioritas utama yang perlu dilakukan penghijauan. Lokasi tersebut yaitu area jalan, area komersil dan kawasan perumahan. Penghijauan ini dapat dilakukan dengan cara memodifikasi RTH berupa penerapan GI guna menurunkan fenomena UHI yang disebabkan pemanasan suhu yang terjadi pada wilayah lahan terbangun. Sedangkan untuk yang sesuai dengan arahan RDTR Kota Cirebon perlu dilakukan peningkatan kualitas RTH dengan cara menambah penanaman pohon sesuai fungsinya dan kombinasi jenis pohon sesuai kebutuhan eksisting dengan luas 124,8 ha (4,8%).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I. H., Aji, R. R., Fardani, I., Rochman, G. P., Ekasari, A. M., & Mohmed, F. A. J. (2022). Cellular Automata for Cirebon City Land Cover and Development Prediction. *Planning Malaysia*, 20(1), 77–88. <https://doi.org/10.21837/PM.V20I20.1080>
- Ahmed, S. (2018). The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences Assessment of urban heat islands and impact of climate change on socioeconomic over Suez Governorate using remote sensing and GIS techniques. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 21(1), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2017.08.001>
- Arifah, N. (2018). Permodelan Spasial Perkembangan Lahan Berdasarkan Penentuan Prioritas Ruang Terbuka Hijau Di Wilayah Surabaya Timur. In *Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota ITS*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Arifah, N., & Susetyo, C. (2018). Penentuan Prioritas Ruang Terbuka Hijau berdasarkan Efek Urban Heat Island di Wilayah Surabaya Timur. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.32454>
- BPS Kota Cirebon. (2021). *Kota Cirebon Dalam Angka 2021*. BPS Kota Cirebon.
- Carpio, M., González, Á., González, M., & Verichev, K. (2020). Energy & Buildings Influence of pavements on the urban heat island phenomenon : A scientific evolution analysis. *Energy & Buildings*, 226, 110379. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110379>
- Darmawan, S., & Barry, T. Al. (2022). Analisis Fenomena Urban Heat Island Menggunakan Google Earth Engine (Studi kasus : Jawa Barat, Indonesia). *FTSP Series : Seminar Nasional Dan Diseminasi Tugas Akhir 2022*, 261–270.
- Emmanuel, R. (2005). Thermal comfort implications of urbanization in a warm-humid city: The Colombo Metropolitan Region (CMR), Sri Lanka. *Building and Environment*, 40(12), 1591–1601. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.12.004>
- Fardani, I., Tarlani, & Aji, R. R. (2021). Analysis of Changes in Air Quality in Major Cities Indonesia During {COVID} 19 Using Remote Sensing Data. *{IOP} Conference Series: Earth and Environmental Science*, 830(1), 12085. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/830/1/012085>
- Handayani, L. S., & Ramadhan, B. (2021). *RTH di Kota Cirebon Masih Minim*. RepJabar.
- Humaida, N. (2016). *Metode penentuan prioritas ruang terbuka hijau di kota banjarbaru kalimantan selatan nida humaida*. 62.
- Lestari, R. A., Fatimah, E., & Barus, L. S. (2017). Identifikasi Perkembangan Perkotaan Metropolitan Cirebon Raya. *Seminar Nasional Cendekiawan 3 (Buku 2)*, 199–205.
- Maimaitiyiming, M., Ghulam, A., Tiyyip, T., Pla, F., Latorre-carmona, P., Halik, Ü., Sawut, M., & Caetano, M. (2014). ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing Effects of green space spatial pattern on land surface temperature : Implications for sustainable urban planning and climate change adaptation. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 89, 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2013.12.010>
- Naf, M. Z. T., & Hernawati, R. (2018). Analisis Fenomena UHI (Urban Heat Island) Berdasarkan Hubungan Antara Kerapatan Vegetasi Dengan Suhu Permukaan. *ITB Indonesian Journal of Geospatial Vol. 05, No. 1, 2018*, 25 - 36, 05(1), 25–36.
- Nakata-osaki, C. M., Cristina, L., Souza, L., & Souto, D. (2018). Computers , Environment and

- Urban Systems THIS – Tool for Heat Island Simulation : A GIS extension model to calculate urban heat island intensity based on urban geometry. *Computers, Environment and Urban Systems*, 67, 157–168. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2017.09.007>
- Norton, B. A., Coutts, A. M., Livesley, S. J., Harris, R. J., Hunter, A. M., & Williams, N. S. G. (2015). Planning for cooler cities: A framework to prioritise green infrastructure to mitigate high temperatures in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 134, 127–138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.10.018>
- Rindi Kurnianti. (2020). *Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dan Urban Heat Island Di Kota Makassar*. 3(2).
- Tahir, I., Paembonan, R. E., Harahap, Z. A., Akbar, N., & Wibowo, E. S. (2017). Sebaran Kondisi Ekosistem Hutan Mangrove Di Kawasan Teluk Jailolo Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Enggano*, 2, 143–155.
- USGS. (2019). Landsat 8 Data Users Handbook. *Nasa*, 8(November), 114.
- Wati, T., & Fatkhuroyan, F. (2017). Analisis Tingkat Kenyamanan Di DKI Jakarta Berdasarkan Indeks THI (Temperature Humidity Index). *Jurnal Ilmu Lingkungan; Vol 15, No 1*. <https://doi.org/10.14710/Jil.15.1.57-63>
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/14557>
- Zhou, D., Zhao, S., Zhang, L., Sun, G., & Liu, Y. (2015). The footprint of urban heat island effect in China. *Scientific Reports*, 5, 2–12. <https://doi.org/10.1038/srep11160>