



PENGEMBANGAN RUANG TERBUKA HIJAU KOTA BOGOR SEBAGAI STRATEGI MITIGASI *URBAN HEAT ISLAND*

RAJA SYAHRI DEMARA



**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR LANSKAP
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Kota Bogor sebagai Strategi Mitigasi *Urban Heat Island*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Desember 2024

Raja Syahri Demara
A4501202018



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

RAJA SYAHRI DEMARA. Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Kota Bogor sebagai Strategi Mitigasi *Urban Heat Island*. Dibimbing oleh NIZAR NASRULLAH dan TATI BUDIARTI.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengembangan ruang terbuka hijau (RTH) di Kota Bogor sebagai upaya mitigasi terhadap fenomena *urban heat island* (UHI). Penelitian dilaksanakan dari Januari 2022 hingga Agustus 2024, dengan fokus pada analisis tutupan lahan, indeks vegetasi (NDVI dan EVI), indeks kawasan terbangun (NDBI), suhu permukaan (LST), serta suhu udara pada tahun 2013, 2018, dan 2023. Temuan penelitian menunjukkan adanya peningkatan area terbangun dari 7,47% pada tahun 2013 menjadi 11,20% pada tahun 2023, sementara tutupan vegetasi rapat (EVI) mengalami penurunan dari 13,52% menjadi 10,24% dalam periode yang sama. Wilayah dengan suhu permukaan tinggi ($>29,9\text{ }^{\circ}\text{C}$) juga mengalami peningkatan yang signifikan, mencakup 48,15% dari total luas kota pada tahun 2023. Analisis regresi menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara penurunan vegetasi dan peningkatan suhu permukaan. Strategi mitigasi yang diusulkan meliputi pengembangan taman kota, koridor hijau, revitalisasi lahan yang tidak terpakai, serta penerapan desain berkelanjutan. Diharapkan langkah-langkah ini dapat menurunkan suhu, dan mendukung keberlanjutan lingkungan perkotaan di tengah laju urbanisasi dan perubahan iklim yang cepat.

SUMMARY

RAJA SYAHRI DEMARA. Green Open Space Development in Bogor City as Urban Heat Island Mitigation Strategy. Supervised by NIZAR NASRULLAH and TATI BUDIARTI.

This study aims to analyse the development of green open space (GOS) in Bogor City as a mitigation effort against the urban heat island (UHI) phenomenon. The research was conducted from January 2022 to August 2024, focusing on the analysis of land cover, vegetation index (NDVI and EVI), built-up area index (NDBI), surface temperature (LST), and air temperature in 2013, 2018, and 2023. The findings showed an increase in built-up area from 7.47% in 2013 to 11.20% in 2023, while dense vegetation cover (EVI) decreased from 13.52% to 10.24% in the same period. The area with high surface temperature ($>29.9^{\circ}\text{C}$) also increased significantly, covering 48.15% of the total city area in 2023. Regression analysis showed a significant relationship between vegetation decline and surface temperature increase. The proposed mitigation strategies include the development of urban parks, green corridors, revitalisation of unused land, and the implementation of sustainable design. It is expected that these measures can reduce temperatures, and support the sustainability of the urban environment amidst rapid urbanisation and climate change.

Kata kunci: Kota Bogor, mitigasi, ruang terbuka hijau, suhu permukaan, urban heat island

Keywords: Bogor City, green open spaces, mitigation, land surface temperature, urban heat island.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PENGEMBANGAN RUANG TERBUKA HIJAU KOTA BOGOR SEBAGAI STRATEGI MITIGASI *URBAN HEAT ISLAND*

RAJA SYAHRI DEMARA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Arsitektur Lanskap

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR LANSKAP
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

**Penguji Luar Komisi pada Ujian Tesis:
Dr. Ir. Bambang Sulistyantara, M.Agr.**



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Kota Bogor sebagai Strategi
Mitigasi *Urban Heat Island*

Nama : Raja Syahri Demara

NIM : A4501202018

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Nizar Nasrullah, M.Agr.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Tati Budiarti, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Nurhayati, M.Sc.
NIP 19620121 198601 2 001

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr
NIP 19690212 199203 1 003




Tanggal Ujian: 20 Desember 2024

Tanggal Lulus: 02 JAN 2025



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2022 sampai bulan Agustus 2023 ini ialah kajian *Urban Heat Island* pada Kota Bogor, dengan judul “Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Kota Bogor sebagai Strategi Mitigasi *Urban Heat Island*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Nizar Nasrullah, M.Agr. dan Dr. Ir. Tati Budiarti, M.S. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada papa, mama, saudara-saudari kandung dan Hanna Sri Meiliani Uli Simangunsong yang telah memberikan dukungan sepenuhnya tanpa henti.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2024

Raja Syahri Demara



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Ruang Terbuka Hijau	3
2.2 Urban Heat Island (UHI)	3
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	6
3.2 Alat	6
3.3 Jenis dan Sumber Data	6
3.4 Pengklasifikasian Peta Tutupan Lahan	7
3.5 Distribusi Peta pada Area Penelitian	7
3.6 <i>Urban Heat Island Intensity</i> (UHII)	11
3.7 Analisis Korelasi dan Regresi	12
3.8 Penentuan Pengembangan RTH	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Gambaran Umum Lokasi	15
4.2 Tutupan Lahan pada Kota Bogor	19
4.3 Kerapatan Vegetasi di Kota Bogor	22
4.4 Kerapatan Bangunan di Kota Bogor	27
4.5 Land Surface Temperature (LST) pada Kota Bogor	29
4.6 Persebaran Suhu Udara	32
4.7 Intensitas UHI	37
4.8 Korelasi dan Regresi	39
4.9 Identifikasi Prioritas RTH Kota Bogor	44
4.10 Rekomendasi Pengembangan RTH di Kota Bogor	51
V SIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Simpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	69
RIWAYAT HIDUP	105



DAFTAR TABEL

1	Alat dan bahan penelitian	6
2	Jenis dan sumber data	6
3	Informasi data satelit yang digunakan	7
4	Klasifikasi tutupan lahan	7
5	Klasifikasi UHII	12
6	Kisaran nilai NDVI dan EVI terhadap kerapatan vegetasi	13
7	Klasifikasi nilai NDBI terhadap tingkat kerapatan bangunan	13
8	Klasifikasi nilai LST	14
9	Klasifikasi kenyamanan suhu udara	14
10	Klasifikasi prioritas pengembangan RTH	14
11	Skala prioritas pengembangan RTH	15
12	Luas kecamatan di Kota Bogor tahun 2022	17
13	Kondisi iklim Kota Bogor tahun 2013, 2018, dan 2022	17
14	Jumlah dan persentase penduduk Kota Bogor menurut kecamatan	18
15	Kepadatan, pertambahan dan laju penduduk Kota Bogor	19
16	Jenis, luas, dan persentase tutupan lahan Kota Bogor	21
17	Nilai NDVI Kota Bogor tahun 2013, 2018, dan 2023	24
18	Nilai EVI Kota Bogor tahun 2013, 2018, dan 2023	27
19	Nilai NDBI Kota Bogor tahun 2013, 2018, dan 2023	29
20	Luasan klasifikasi LST Kota Bogor tahun 2013, 2018, dan 2023	31
21	Sebaran suhu udara Kota Bogor tahun 2013, 2018, dan 2023	37
22	Nilai LST zona <i>buffer</i>	38
23	Intensitas UHI Kota Bogor tahun 2023	39
24	Sebaran luas proritas pengembangan RTH Kota Bogor	45
25	Luas area prioritas kecamatan Tanah Sareal	46
26	Luas area prioritas kecamatan Bogor Utara	47
27	Luas area prioritas kecamatan Bogor Barat	48
28	Luas area prioritas kecamatan Bogor Tengah	49
29	Luas area prioritas kecamatan Bogor Timur	50
30	Luas area prioritas kecamatan Bogor Selatan	51
31	Spesies tanaman untuk atap hijau	55

DAFTAR GAMBAR

1	Proses UHI pada perkotaan	4
2	Proses UHI yang terjadi pada skala meso	5
3	Proses UHI yang terjadi pada skala mikro	5
4	Zona <i>buffer</i> sejauh 5km dari Kota Bogor	12
5	Batas administrasi Kota Bogor	16
6	Grafik suhu udara Kota Bogor pada tahun 2013, 2018, dan 2022	18
7	Tutupan lahan Kota Bogor tahun 2013	20
8	Tutupan lahan Kota Bogor tahun 2018	20
9	Tutupan lahan Kota Bogor tahun 2023	21
10	Persebaran nilai NDVI Kota Bogor tahun 2013	23
11	Persebaran nilai NDVI Kota Bogor tahun 2018	23
12	Persebaran nilai NDVI Kota Bogor tahun 2023	24

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

13	Persebaran nilai EVI Kota Bogor tahun 2013	25
14	Persebaran nilai EVI Kota Bogor tahun 2018	25
15	Persebaran nilai EVI Kota Bogor tahun 2023	26
16	Persebaran nilai NDBI Kota Bogor tahun 2013	27
17	Persebaran nilai NDBI Kota Bogor tahun 2018	28
18	Persebaran nilai NDBI Kota Bogor tahun 2023	28
19	Persebaran LST Kota Bogor tahun 2013	29
20	Persebaran LST Kota Bogor tahun 2018	30
21	Persebaran LST Kota Bogor tahun 2023	30
22	Klasifikasi LST tahun 2013	31
23	Klasifikasi LST tahun 2018	32
24	Klasifikasi LST tahun 2023	32
25	Suhu udara Kota Bogor tahun 2013	33
26	Suhu udara Kota Bogor tahun 2018	34
27	Suhu udara Kota Bogor tahun 2023	34
28	Klasifikasi suhu udara Kota Bogor tahun 2013	35
29	Klasifikasi suhu udara Kota Bogor tahun 2018	36
30	Klasifikasi suhu udara Kota Bogor tahun 2023	36
31	LST Kota Bogor dan zona <i>buffer</i> sejauh 5 km tahun 2023	37
32	LST zona <i>buffer</i> 5 km dari batas Kota Bogor tahun 2023	38
33	Intensitas UHI Kota Bogor tahun 2023	39
34	Matriks korelasi <i>heatmap</i> pada nilai variabel sampel	40
35	Regresi nilai <i>z-score</i> EVI dan LST	41
36	Regresi nilai <i>z-score</i> NDBI dan LST	42
37	Regresi nilai <i>z-score</i> EVI dan Ta	43
38	Regresi nilai <i>z-score</i> NDBI dan Ta	43
39	Regresi nilai <i>z-score</i> NDVI dan Ta	44
40	Persebaran nilai prioritas pengembangan RTH Kota Bogor	45
41	Prioritas pengembangan RTH kecamatan Tanah Sareal	46
42	Prioritas pengembangan RTH kecamatan Bogor Utara	47
43	Prioritas pengembangan RTH kecamatan Bogor Barat	48
44	Prioritas pengembangan RTH kecamatan Bogor Tengah	49
45	Prioritas pengembangan RTH kecamatan Bogor Timur	50
46	Prioritas pengembangan RTH kecamatan Bogor Selatan	51
47	Lapisan komponen atap hijau	54
48	Penerapan <i>green wall</i> eksisting Kota Bogor	56

DAFTAR LAMPIRAN

1	Batas administrasi Kecamatan Kota Bogor	70
2	Peta tutupan lahan Kota Bogor tahun 2013	71
3	Peta tutupan lahan Kota Bogor tahun 2018	72
4	Peta tutupan lahan Kota Bogor tahun 2023	73
5	Peta sebaran NDVI Kota Bogor tahun 2013	74
6	Peta sebaran NDVI Kota Bogor tahun 2018	75
7	Peta sebaran NDVI Kota Bogor tahun 2023	76
8	Peta sebaran EVI Kota Bogor tahun 2013	77
9	Peta sebaran EVI Kota Bogor tahun 2018	78

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



10	Peta sebaran EVI Kota Bogor tahun 2023	79
11	Peta sebaran NDBI Kota Bogor tahun 2013	80
12	Peta sebaran NDBI Kota Bogor tahun 2018	81
13	Peta sebaran NDBI Kota Bogor tahun 2023	82
14	Peta sebaran LST Kota Bogor tahun 2013	83
15	Peta sebaran LST Kota Bogor tahun 2018	84
16	Peta sebaran LST Kota Bogor tahun 2023	85
17	Peta sebaran klasifikasi LST Bogor tahun 2013	86
18	Peta sebaran klasifikasi LST Kota Bogor tahun 2018	87
19	Peta sebaran klasifikasi LST Kota Bogor tahun 2023	88
20	Peta sebaran suhu udara Kota Bogor tahun 2013	89
21	Peta sebaran suhu udara Kota Bogor tahun 2018	90
22	Peta sebaran suhu udara Kota Bogor tahun 2023	91
23	Peta sebaran klasifikasi suhu udara Kota Bogor tahun 2013	92
24	Peta sebaran klasifikasi suhu udara Kota Bogor tahun 2018	93
25	Peta sebaran klasifikasi suhu udara Kota Bogor tahun 2023	94
26	Peta sebaran LST Kota Bogor dan zona <i>buffer</i>	95
27	Peta sebaran Intensitas UHI (UHII) Kota Bogor tahun 2023	96
28	Peta sebaran prioritas pengembangan RTH berdasarkan hasil skor Kota Bogor	97
29	Peta prioritas pengembangan RTH Kota Bogor Kecamatan Bogor Barat	98
30	Peta prioritas pengembangan RTH Kota Bogor Kecamatan Tanah Sereal	99
31	Peta prioritas pengembangan RTH Kota Bogor Kecamatan Bogor Utara	100
32	Peta prioritas pengembangan RTH Kota Bogor Kecamatan Bogor Tengah	101
33	Peta prioritas pengembangan RTH Kota Bogor Kecamatan Bogor Timur	102
34	Peta prioritas pengembangan RTH Kota Bogor Kecamatan Bogor Selatan	103