

**ANALISIS PENGARUH HUTAN KOTA TERHADAP PENURUNAN SUHU  
DI KAWASAN METROPOLITAN MAKASSAR**

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF URBAN FORESTS ON TEMPERATURE  
REDUCTION IN THE MAKASSAR METROPOLITAN AREA***



**MUTIANA  
P032221010**



**PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**ANALISIS PENGARUH HUTAN KOTA TERHADAP PENURUNAN SUHU  
DI KAWASAN METROPOLITAN MAKASSAR**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister  
Program Studi Pengelolaan Lingkungan Hidup

Disusun dan diajukan oleh

**MUTIANA**

**P032221010**



Kepada

**PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**TESIS**

**ANALISIS PENGARUH HUTAN KOTA TERHADAP PENURUNAN SUHU DI  
WILAYAH METROPOLITAN MAKASSAR**

**MUTIANA  
P032221010**

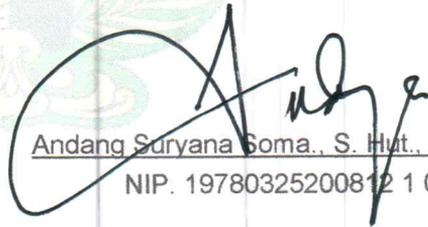
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Program Studi Pengelolaan Lingkungan Hidup  
Sekolah Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan,

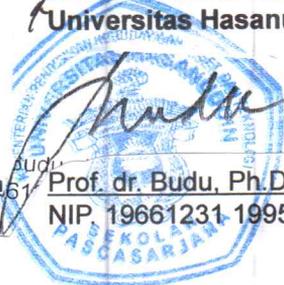
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
Prof. Dr. Ir. Ngakan Putu Oka., M.Sc.  
NIP. 19600330198811 1 001  
Andang Suryana Soma., S. Hwt., MP., Ph.D.  
NIP. 19780325200812 1 002

Ketua Program Studi  
S2 Pengelolaan Lingkungan Hidup

**Dekan Sekolah Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin,**

  
Dr. Ir. Muhammad Farid Samawi, M.Si.  
NIP. 19650810 199103 1 006  
Prof. dr. Budu, Ph.D., Sp.M (K), M.MedEd  
NIP. 19661231-199503 1 009  


## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul “Analisis Pengaruh Hutan Kota Terhadap Penurunan Suhu di Kawasan Metropolitan Makassar” adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing (Prof. Dr. Ir. Ngakan Putu Oka., M.Sc sebagai Pembimbing Utama dan Andang Suryana Soma., S.Hut.,MP.,Ph.D sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang 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 tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal (Ecological Engineering & Environmental Technology, 2024, 25(12), 95-104, doi.org/10.12912/27197050/193647). Sebagai artikel dengan judul “Analysis of Urban Forest Distribution in Makassar City and its Effects on Microclimate Conditions and Thermal Comfort in the Surrounding Area”. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 3 November 2024



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Mutiana".

Mutiana  
NIM P032221010

## UCAPATAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Hutan Kota Terhadap Penurunan Suhu di Kawasan Metropolitan Makassar”. Tidak luput pula shalawat serta salam terhaturkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya sebagai suri tauladan dalam kehidupan ini.

Keberhasilan penulis sampai pada tahap penyelesaian tesis ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sangat mendalam terkhusus kepada kedua orang tua Penulis Alm. Mukmin Idrus walaupun ketidakhadiran ayahanda dalam menyaksikan perjuangan penulis akan tetapi penulis sangat bersyukur atas semuanya hingga sampai saat ini. Kemudian Ibu Dra. Hj. Mukarrama yang telah merawat, mengasihi, dan membesarkan penulis dengan kasih sayang, pengorbanan dan ketulusan yang dengan sabar membimbing, mengurus, menasehati, serta mengajarkan makna kesederhanaan, keikhlasan, kerja keras, dan tidak mudah menyerah dalam keadaan apapun.

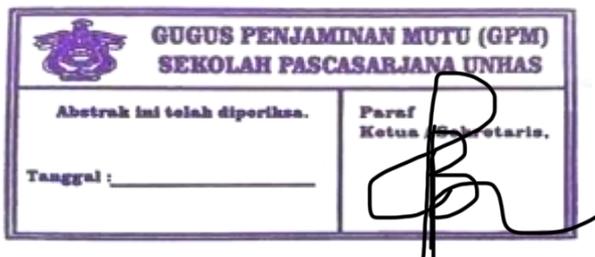
Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Prof. Dr. Ir. Ngakan Putu Oka., M.Sc selaku Pembimbing Utama dan Andang Suryana Soma., S.Huy.,MP.,Ph.D selaku Pembimbing Pendamping, serta Dr. Ir. Muhammad Farid Samawi, M.Si selaku Ketua Program Studi Pascasarjana Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang telah memberikan arahan, saran, dan nasihat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian ini. Tak lupa juga ucapan terima kasih kepada jajaran staf pengajar yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan usulan penelitian.

## ABSTRAK

**MUTIANA. Analisis Pengaruh Hutan Kota Terhadap Penurunan Suhu di Kawasan Metropolitan Makassar** (dibimbing oleh Ngakan Putu Oka dan Andang Suryana Soma).

Kota Makassar mengalami peningkatan suhu setiap tahun yang diakibatkan oleh urbanisasi dan perkembangan perkotaan. Peningkatan suhu menjadi salah satu dampak penurunan kualitas lingkungan, dan salah satu alternatif pengendalian dari dampak permasalahan lingkungan tersebut yaitu dengan keberadaan ruang terbuka hijau hutan kota. Wilayah hutan kota tumbuh berbagai pohon-pohon kompak dan rapat. Hutan kota di Makassar memiliki luas dan tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda-beda, dan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi suhu udara, serta kenyamanan masyarakat yang ada disekitarnya. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis nilai kerapatan vegetasi, dan menganalisis beberapa data iklim mikro dan kenyamanan termal. Hutan kota yang masuk dalam kriteria hutan kota yaitu Universitas Hasanuddin, Kantor Gubernur Sulawesi Selatan, Taman Pakui Sayang, Taman Macan, Taman Hasanuddin, dan Taman Maccini Sombala of Indonesia (Mol). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, melalui studi literatur, analisis data kuantitatif dan observasi lapangan. Analisis dilakukan secara deskriptif dan spasial. Nilai kerapatan vegetasi tertinggi berada pada wilayah Universitas Hasanuddin, dan Kantor Gubernur Sulawesi Selatan, yaitu sebesar 0,38 sedangkan terendah berada pada Taman Pakui Sayang, Taman Hasanuddin, dan Taman Mol, yaitu sebesar 0,34. Suhu Taman Mol dan Kantor Gubernur lebih besar dibandingkan dengan Universitas Hasanuddin, hal tersebut dapat disebabkan karena adanya keterbatasan penulis dalam melakukan penelitian. Kenyamanan termal di semua lokasi penelitian berada pada kategori cukup nyaman. Hasil analisis menyatakan bahwa keenam hutan kota memerlukan rekomendasi pengembangan untuk meningkatkan kualitas hutan kota terutama dalam menghadapi permasalahan peningkatan suhu di Kota Makassar.

**Kata kunci:** persebaran, hutan kota, suhu, Makassar

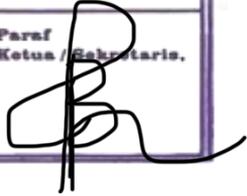


## ABSTRACT

**MUTIANA. Analysis of The Effect of Urban Forests on Temperature Reduction in The Makassar Metropolitan Area** (Supervised by Ngakan Putu Oka and Andang Suryana Soma).

Makassar City experiences an increase in temperature yearly due to urbanization and urban development. The increase in temperature is one of the impacts of a decrease in environmental quality, and one of the alternatives to control the impact of these environmental problems is the existence of urban forest green open space. Urban forest areas grow a variety of compact and dense trees. Urban forests in Makassar have different areas and levels of vegetation density and are one of the factors that affect air temperature, as well as the comfort of the people around them. The purpose of this study is to analyze the value of vegetation density and analyze some microclimate data and thermal comfort. The urban forests included in the urban forest criteria are Hasanuddin University, South Sulawesi Governor's Office, Pakui Sayang Park, Macan Park, Hasanuddin Park, and Maccini Sombala of Indonesia (Mol) Park. The method used in this research is a descriptive method, through literature study, quantitative data analysis, and field observation. Analysis was done descriptively and spatially. The highest vegetation density value is in the Hasanuddin University area, and the South Sulawesi Governor's Office, which is 0.38. While the lowest was in Pakui Sayang Park, Hasanuddin Park, and Mol Park, which amounted to 0.34. The temperature of Mol Park and the Governor's Office is greater than Hasanuddin University, this can occur due to the author's limitations in conducting research. Thermal comfort at all study sites is in the moderately comfortable category, wind speed is in the calm to shady category. The results of the analysis state that the six urban forests require development recommendations to improve the quality of urban forests, especially in dealing with the problem of increasing temperatures in Makassar City.

**Keywords:** distribution, urban forest, temperature, Makassar

 <b>GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS</b>	
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua / Sekretaris.
Tanggal : _____	

## DAFTAR ISI

	halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PENGAJUAN TESIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN TESIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b> .....	<b>iv</b>
<b>UCAPATAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Kerangka Pemikiran.....	4
<b>BAB II METODE PENELITIAN</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	5
2.2 Alat dan Bahan.....	6
2.3 Tahapan Penelitian .....	6
2.3.3 Analisis data .....	10
<b>BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>14</b>
3.1 Hasil Penelitian .....	14
3.1.1 Kondisi Umum Wilayah Kota Makassar .....	14
3.1.2 Persebaran Hutan Kota di Kota Makassar .....	16
3.1.3 Nilai NDVI dan Data Iklim Mikro .....	19
3.1.4 Rekomendasi Prioritas Pengembangan Hutan Kota .....	26
3.2 Pembahasan .....	27
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>32</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>37</b>

**DAFTAR TABEL**

Nomor urut	halaman
Tabel 2.1 Alat yang digunakan dalam penelitian .....	6
Tabel 2.2 Kategori Prioritas Pengembangan Hutan Kota.....	7
Tabel 2.3 Skoring tingkat prioritas pengembangan hutan kota .....	8
Tabel 2.4 Klasifikasi nilai NDVI .....	10
Tabel 2.5 Kategori suhu udara .....	11
Tabel 2.6 Kategori kelembapan relatif.....	11
Tabel 2.7 Kenyamanan THI masyarakat tropis .....	12
Tabel 2.8 Skala Beaufor.....	12
Tabel 3.1 Luas wilayah menurut kecamatan di Kota Makassar .....	14
Tabel 3.2 Jumlah penduduk Kota Makassar .....	15
Tabel 3.3 Iklim Kota Makassar Tahun 2023 .....	15
Tabel 3.4 Lokasi hutan kota berdasarkan kriteria.....	16
Tabel 3.7 Hasil perhitungan suhu udara di dalam dan lokasi kontrol .....	24
Tabel 3.8 Hasil pengukuran kelembapan .....	25
Tabel 3.9 Hasil perhitungan THI lokasi.....	25
Tabel 3.10 Hasil scoring prioritas pengembangan hutan kota.....	26

**DAFTAR GAMBAR**

Nomor urut	halaman
Gambar 1. Kerangka Pemikiran.....	4
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian.....	5
Gambar 3. Peta Persebaran Hutan Kota Makassar.....	18
Gambar 4. Peta Klasifikasi Nilai NDVI Kota Makassar .....	19
Gambar 5. Peta Titik Pengukuran Lokasi Hutan Kota.....	18
Gambar 6. Area Taman Pakui Sayang yang memiliki suhu tertinggi dan terendah	22
Gambar 7. Area Kantor Gubernur yang memiliki suhu tertinggi dan terendah....	22
Gambar 8. Area Taman Mol yang memiliki suhu tertinggi dan terendah .....	23

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kawasan perkotaan merupakan pusat kegiatan masyarakat pada suatu wilayah yang dicirikan oleh tumbuhnya pembangunan di sektor perindustrian. Pembangunan di kawasan ini cenderung mengarah ke pembangunan fisik yang menyediakan sarana dan prasarana untuk berbagai aktivitas masyarakat. Kota Makassar sebagai Ibukota Provinsi Sulawesi Selatan merupakan sebuah kota yang berkembang pesat dan sangat padat aktivitasnya diantaranya kegiatan ekonomi, pendidikan, industri, dan pariwisata. Perkembangan tersebut menyebabkan peningkatan kebutuhan lahan yang sebelumnya diperuntukkan untuk pertanian, atau ruang terbuka hijau beralih fungsi menjadi lahan untuk menunjang kebutuhan manusia di bidang perumahan maupun untuk pusat industri perekonomian.

Perkembangan perkotaan dan urbanisasi yang terjadi di Kota Makassar disebabkan karena laju pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dibuktikan pada wilayah Kota Makassar sampai pada saat ini terus mengalami peningkatan sebesar 1% setiap tahunnya (BPS Provinsi Sulawesi Selatan, 2023). Perkembangan dan pertumbuhan kota yang terjadi menimbulkan berbagai dampak positif dan negatif terhadap lingkungan. Masalah lingkungan yang terjadi diantaranya pencemaran udara (Hajat et al., 2013), kebisingan lingkungan (Casey et al., 2017), dan suhu ekstrim (Conlon et al., 2020). Peningkatan suhu di lokasi penelitian menjadi salah satu dampak penurunan kualitas lingkungan yang dirasakan, tingginya suhu pada wilayah Makassar bisa terbilang memiliki suhu yang cukup panas di musim kemarau terutama ketika siang hari. Rata-rata suhu maksimum Kota Makassar Tahun 2023 sebesar 34,8°C (BPS Kota Makassar, 2023). Salah satu alternatif pengendalian yang ditimbulkan dari permasalahan tersebut yaitu dengan keberadaan Ruang Terbuka Hijau (RTH).

Ruang terbuka hijau adalah jenis permukaan tanah yang ditutupi oleh vegetasi dalam bentuk apa pun dan berada di lahan pribadi dan publik, terlepas dari ukuran dan fungsinya (WHO, 2017). Keberadaan ruang terbuka hijau di kota Makassar dapat meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan yang sehat, indah, bersih dan nyaman.

Salah satu ruang terbuka hijau di perkotaan yaitu hutan kota. Hutan kota adalah suatu hamparan lahan yang di dalamnya tumbuh berbagai pohon-pohon kompak dan rapat di dalam wilayah perkotaan (Permen RI, 2002). Hutan kota memiliki fungsi penyerap karbondioksida dan penghasil oksigen, penyerap polutan (logam berat, debu, belerang), peredam kebisingan, pelestarian plasma nutfah, mendukung keanekaragaman flora, fauna dan keseimbangan ekosistem, penahan angin dan peningkatan keindahan, serta dapat mengantisipasi dampak negatif yang akan timbul dengan perkembangan kota.

Pohon dianggap sebagai *Colling effect* (strategi pendinginan) yang telah teruji di daerah beriklim panas (Oke, 1982; Wong et al., 2021). Efek pendinginan terjadi karena adanya absorpsi panas (radiasi matahari) (Tauhid, 2008; Dwi

Sulistiyana et al., 2017). Vegetasi memiliki kemampuan mengurangi peningkatan suhu karena menyerap radiasi matahari yang tinggi yang secara langsung dapat meningkatkan kenyamanan termal seseorang (Zahra et al., 2014). Tingkat kenyamanan termal yang tinggi akan mempengaruhi perasaan seseorang menjadi lebih tenang dalam mengerjakan suatu hal. Standar kenyamanan iklim mikro suatu wilayah dapat diketahui dengan analisis *Temperature Humadity Index* (THI) yang menggunakan faktor suhu dan kelembapan udara (Rushayati, et al. 2011). Vegetasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai THI, semakin banyak lahan vegetasi pada suatu wilayah, maka THI akan semakin nyaman (Suharyadi, 2019).

Namun, kota Makassar yang memiliki luas wilayah 176,85 km<sup>2</sup> hanya terdapat ruang terbuka hijau sebesar 12,39% (DLH Kota Makassar, 2023), jumlah tersebut belum memenuhi persyaratan berdasarkan UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang, yaitu proporsi ruang terbuka hijau sebesar minimal 30% dari luas wilayah perkotaan. Tidak tercapainya proporsi ruang terbuka hijau di wilayah Kota Makassar karena kurangnya lahan milik pemerintah pada wilayah perkotaan serta semakin terbatasnya ketersediaan lahan akibat konversi lahan vegetasi menjadi area terbangun menyebabkan persebaran ruang terbuka hijau di wilayah Kota Makassar tidak merata terutama di area pusat kota. Perkembangan inilah yang menyebabkan ketidak nyamanan masyarakat dari perkembangan kota yang membutuhkan ruang untuk kegiatan mengisi waktu yang nyaman (Binarti et al. 2018). Sehingga dibutuhkan pengembangan akan ruang terbuka hijau hutan kota untuk mengatasi permasalahan suhu di perkotaan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan fungsi hutan kota yang ada untuk memberikan kenyamanan lingkungan dengan mereduksi suhu di perkotaan yaitu Kota Makassar dengan mengidentifikasi persebaran hutan kota pada wilayah pusat kota serta implementasi hutan kota sesuai dengan fungsinya.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana persebaran hutan kota di kawasan Metropolitan Makassar?
2. Bagaimana tingkat kerapatan vegetasi dan kenyamanan termal pada hutan kota di wilayah Metropolitan Makassar?
3. Bagaimana konsep pengembangan hutan kota yang dapat meningkatkan fungsi hutan kota dalam menurunkan suhu di wilayah Metropolitan Makassar?

## 1.3 Tujuan Penelitian

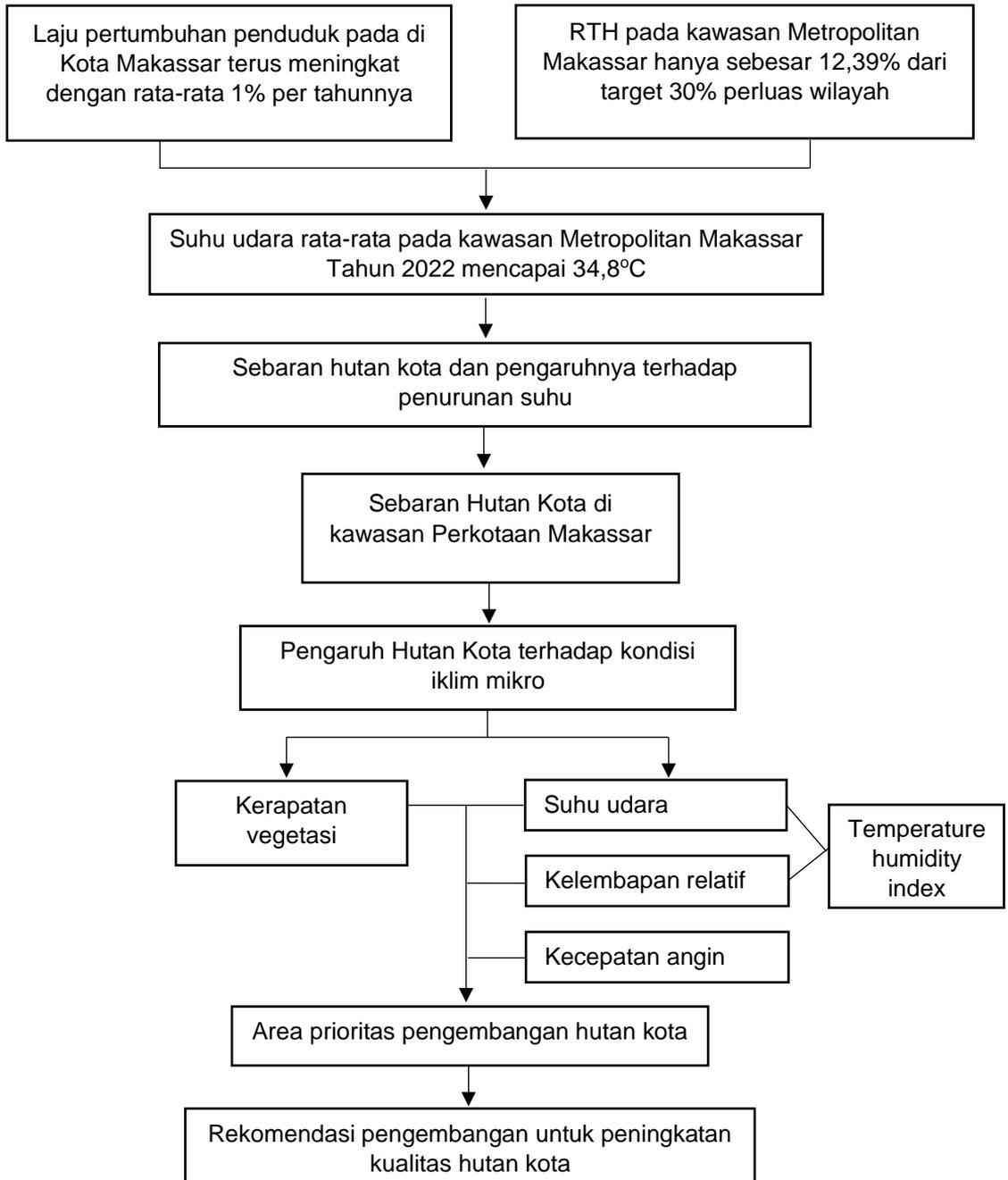
Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Mengidentifikasi persebaran hutan kota di wilayah Metropolitan Makassar
2. Mengevaluasi kerapatan vegetasi dan iklim mikro berupa suhu udara, kelembapan, dan kecepatan angin pada hutan kota yang ada di wilayah Metropolitan Makassar
3. Membuat rekomendasi prioritas pengembangan hutan kota dalam rangka menurunkan suhu di wilayah Kota Makassar

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi pihak pengelola hutan kota untuk meningkatkan nilai ruang terbuka hijau terutama untuk menghadapi permasalahan peningkatan suhu di wilayah perkotaan, memberikan wawasan bagi masyarakat mengenai peranan ruang terbuka hijau hutan kota, dan hasil penelitian diharapkan menjadi rekomendasi pengembangan hutan kota yang ada di kawasan Metropolitan Makassar.

### 1.5 Kerangka Pemikiran

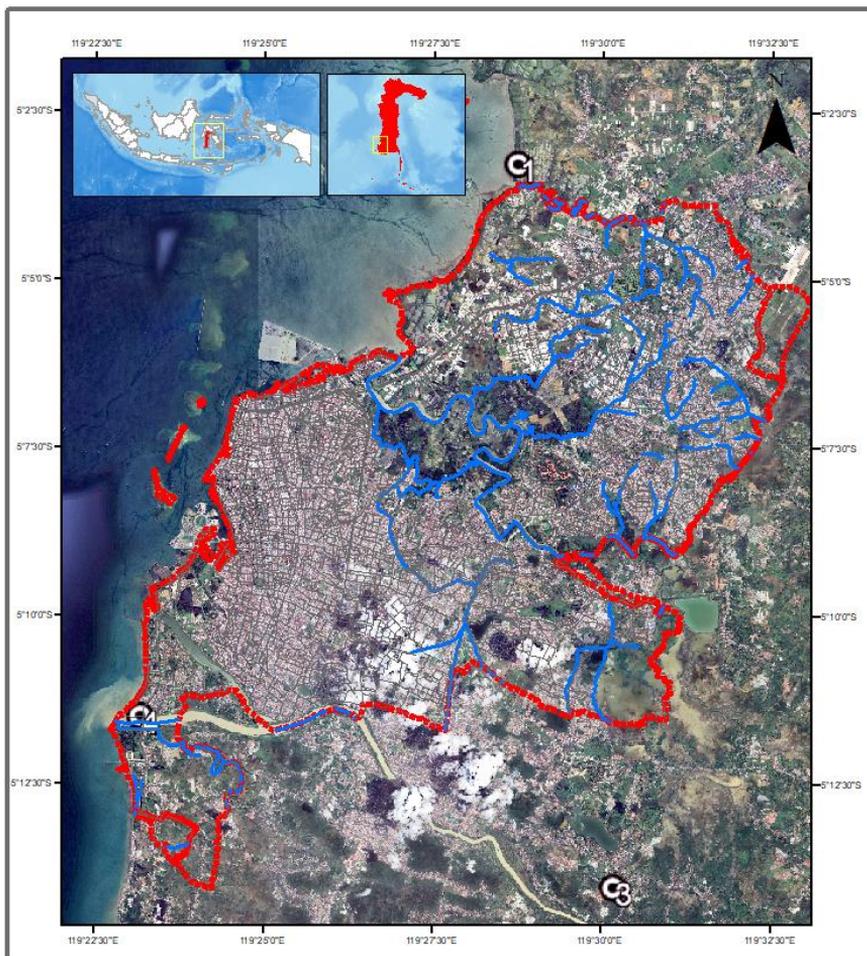


Gambar 1. Kerangka Pemikiran

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di kawasan Metropolitan Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan yang berada dalam titik koordinat  $119^{\circ} 18' 30,18''$  sampai dengan  $119^{\circ} 32' 31,03''$  BT dan  $5^{\circ}.00' 30,18''$  dan  $5^{\circ} 14' 6,49''$  LS. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 hingga November 2024 yang meliputi tahap studi pustaka, kegiatan persiapan, pengambilan data, pengolahan data, dan penyusunan tesis.

## 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan untuk pengolahan data dan analisis data yaitu baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) yaitu alat tulis, kamera, laptop yang dilengkapi perangkat lunak *Microsoft Word 2010*, *GPS*, *Google Earth*, dan *Arcgis*. Alat-alat dan kegunaannya dapat dilihat pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1 Alat yang digunakan dalam penelitian**

No	Alat	Kegunaan
1	Buku catatan dan alat tulis	Mencatat hasil pengamatan
2	Kamera	Mendokumentasikan hasil pengamatan
3	Laptop	Menyimpan, menyusun, dan mengolah data
4	<i>Microsoft Word 2010</i>	Menyusun laporan
5	<i>GPS</i>	Menentukan titik lokasi
6	<i>Google Earth</i>	Mengambil peta lokasi dari citra satelit
7	<i>Arcgis</i>	Mengolah data kerapatan vegetasi, mengedit gambar dan peta persebaran hutan kota
8	<i>Environment meter</i>	Mengukur suhu, kelembapan udara, dan kecepatan angin

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua sumber data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil pengamatan langsung di lapangan melalui pengukuran suhu udara, kelembapan udara, kecepatan angin, dan intensitas cahaya, serta data landsat 8 untuk pengukuran kerapatan vegetasi. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari penelaahan literatur-literatur yang relevan, publikasi instansi terkait, buku dan jurnal.

## 2.3 Tahapan Penelitian

### 2.3.1 Tahap persiapan

Pada tahap persiapan terdiri dari penetapan judul penelitian yang berdasarkan hasil bimbingan dosen pembimbing, pembuatan proposal penelitian, pengumpulan data sekunder, studi literatur yang terkait dengan topik penelitian, dan konsultasi pembimbing untuk menentukan tujuan, lokasi, narasumber, panduan dalam pengumpulan data penelitian serta mengurus izin melaksanakan penelitian pada lokasi penelitian.

### 2.3.2 Pengumpulan data

Dalam penelitian ini kegiatan meliputi pengumpulan data awal baik secara langsung (pada tapak) atau menggunakan data yang sudah ada dari instansi terkait yaitu data administrasi wilayah, data BPS, RTRW Kota Makassar. Data yang diambil secara langsung yaitu data kerapatan vegetasi, suhu udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin, serta kependudukan yang menjadi variabel untuk penentuan prioritas pengembangan hutan kota, dapat dilihat pada Tabel 2.2

**Tabel 2.2 Kategori Prioritas Pengembangan Hutan Kota**

No	Indikator	Kriteria	Keterangan	Skor
1	Kerapatan Vegetasi (Dewanti et al. (1999); Rizqiyah, 2022)	-0.7 – 0,01	-	1
		> 0,01 – 0,18	Sangat jarang	2
		> 0,18 – 0,32	Jarang	3
		> 0,32 – 0,42	Sedang	4
		> 0,42 – 0,49	Lebat	5
		> 0,49 – 0,7	Sangat lebat	6
2	Kelembapan relatif (%) (Sitanggang 2020)	<70,0	Kering	1
		70,0 hingga < 75,0	Agak kering	2
		75,0 hingga < 80,0	Sedang	3
		80,0 hingga < 85,0	Lembap	4
		≥ 85,0	Basah	5
3	Suhu udara (°C) (Setyowati dan Sedyawati 2010)	<21,1	Sangat dingin	7
		21,1 hingga < 23,1	Dingin	6
		23,1 hingga < 25,1	Agak dingin	5
		25,1 hingga < 27,1	Sejuk	4
		27,1 hingga < 29,1	Agak panas	3
		29,1 hingga < 31,1	Panas	2
		≥ 31,1	Sangat panas	1
4	Kenyamanan termal Frick dan Suskiyatno (1998); Emmanuel (2005) serta Nieuwolt dan Mc Gregor (1998)	21 ≤ hingga ≤ 24	Nyaman	4
		24 < hingga ≤ 26	Cukup nyaman	3
		26 < hingga ≤ 30,5	Tidak nyaman	2
		> 30,5	Sangat tidak nyaman	1
5	Kepadatan penduduk peraturan Kepala BPS No. 37 Tahun 2010	< 2.500		8
		2.500 – 4.999		7
		5.000 – 9.999		6
		10.000 – 14.999		5
		15.000 – 19.999		4
		20.000 – 24.999		3
		25.000 – 29.999		2
> 30.000		1		

Pembobotan (*scoring*) yang disajikan pada Tabel 2.2 selanjutnya digunakan sebagai dasar analisis dan penyusunan rekomendasi pengembangan hutan kota yang mana wilayah hutan kota yang memiliki skor paling rendah, merupakan wilayah yang menjadi prioritas untuk pengembangan hutan kota. Adapun untuk mengetahui nilai interval masing-masing kategori dilakukan menurut Aghnia (2018), dilakukan dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Interval} = \frac{\text{Total nilai maksimal} - \text{Total nilai minimal}}{\text{Jumlah kategori}}$$

Keterangan :

Total nilai maksimal : Nilai skor maksimal x Jumlah variable

Total nilai minimal : Nilai skor minimal x Jumlah variabel

Hasil dari pembobotan (*scoring*) dari 5 indikator tersebut mempunyai nilai maksimum yaitu 150 dan nilai minimum yaitu 25. Sehingga nilai dan kategori parameter untuk prioritas pengembangan hutan kota di Kota Makassar sebagai berikut:

**Tabel 2.3 Skoring tingkat prioritas pengembangan hutan kota**

Skor	Kategori prioritas
150 hingga 108	Prioritas rendah
108 hingga 66	Prioritas sedang
66 hingga $\leq 24$	Prioritas tinggi

a. Identifikasi Persebaran hutan kota

Data persebaran hutan kota didapatkan dengan mengidentifikasi dan survei lokasi yang sesuai dengan kriteria hutan kota berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tahun 2002.

b. Tingkat Kerapatan Vegetasi dan Pengambilan Data Iklim Mikro

Data untuk menghitung kerapatan vegetasi membutuhkan data citra landsat 8 yang diunduh dari *website* USGS untuk tahun 2024 atau data citra terbaru dengan data yang paling minim awan. Kerapatan vegetasi dihitung untuk mengetahui pengaruh kerapatan vegetasi dengan keadaan iklim mikro di lokasi penelitian.

Pengambilan data iklim mikro (suhu udara, kelembapan, dan kecepatan angin) diukur dengan menggunakan alat *Environment meter*. Tahap pengambilan data yang pertama, melakukan lineasi wilayah hutan kota untuk menentukan beberapa titik pengukuran di wilayah hutan kota, penentuan titik pada hutan kota dilakukan secara acak dengan syarat pengambilan data berada di bawah naungan tajuk pohon. Titik pengukuran sampel lokasi hutan kota dapat dilihat pada Gambar 2. Tahap Kedua, melakukan pengukuran berdasarkan titik yang telah ditentukan yaitu 20 titik pada masing-masing lokasi yang dilakukan dengan tiga hari ulangan. Pengukuran dilakukan pada pagi hari (Pukul 07.00 – 09.00 WITA), siang hari (Pukul 11.00 – 13.00 WITA), dan sore hari (Pukul 15.00 – 17.00 WITA). Pengambilan data dilakukan saat kondisi hari cerah pada semua lokasi pengukuran. Selain itu untuk mengetahui pengaruh hutan kota terhadap komponen iklim mikro tersebut, pengambilan data juga dilakukan di luar wilayah hutan kota yaitu beberapa sampel titik di wilayah Kota Makassar.



Universitas Hasanuddin



Kantor Gubernur Sulsel



Taman Pakui Sayang



Taman Macan



Taman Hasanuddin



Taman Mol

Gambar 3. Titik Pengukuran pada Lokasi Hutan Kota

### 2.3.3 Analisis data

#### a. Identifikasi persebaran hutan kota

##### Analisis spasial

Teknik analisis pemetaan menggunakan analisis spasial. Analisis spasial dilakukan dengan mengoverlay beberapa peta akan menghasilkan sebuah peta baru hasil analisis (Tuman, 2001) dengan bantuan alat *Arcgis*. Tujuan penggunaan *Arcgis* dalam analisis ini menghasilkan peta spasial lokasi, luas dan sebaran hutan kota di wilayah Kota Makassar sesuai dengan kriteria hutan kota.

#### b. Analisis kerapatan vegetasi dan data iklim mikro

##### a) Analisis kerapatan vegetasi

Analisis kerapatan vegetasi pada umumnya dan efektif untuk digunakan yaitu *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), yaitu indeks yang menggambarkan tingkat kerapatan vegetasi pada suatu wilayah. Persamaan untuk menghitung NDVI adalah sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED} \quad (1)$$

NIR merupakan reflektansi kanal inframerah dekat (*near infrared*) dan RED merupakan reflektansi kanal cahaya tampak. Pada citra Landsat 8, NIR adalah band 5 dan RED adalah band 4.

Analisis kerapatan vegetasi pada penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi persentase suatu vegetasi yang hidup pada wilayah hutan kota dan kaitannya dengan nilai iklim mikro pada lokasi penelitian. Setelah menghitung kerapatan vegetasi menggunakan persamaan di atas, selanjutnya melakukan reklasifikasi tingkat kerapatan vegetasi (Tabel 2.4)

**Tabel 2.4 Klasifikasi nilai NDVI**

Kisaran nilai NDVI	Estimasi kerapatan kanopi	Tingkat kerapatan
-0,7 – 0,01	Tidak bervegetasi	-
> 0,01 – 0,18	> 0% - 20%	Sangat jarang
> 0,18 – 0,32	> 20% - 40%	Jarang
> 0,32 – 0,42	> 40% - 50%	Sedang
> 0,42 – 0,49	> 50% - 60%	Lebat
> 0,49 – 0,7	> 60% - 80%	Sangat lebat

Sumber: Dewanti et al. (1999); Rizqiyah (2022)

##### b) Analisis suhu udara

Data suhu udara yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabulasi sehingga akan diperoleh rata-rata hasil pengukuran pada setiap waktu pengukuran dengan persamaan (Handoko, 1995):

$$T = \frac{(T_{max} + T_{min})}{2} \quad (2)$$

Keterangan:

$T_{max}$  : suhu udara maksimum pada setiap titik pengukuran (°C)

$T_{min}$  : suhu udara minimum pada setiap titik pengukuran (°C)

Selanjutnya penghitungan suhu rata-rata pada waktu tertentu dihitung dengan persamaan:

$$T = \frac{(2T_{\text{pagi}} + T_{\text{siang}} + T_{\text{sore}})}{4} \quad (3)$$

Analisis dilakukan dengan variabel suhu udara secara deskriptif dengan mengacu pada kategori penilaian suhu berdasarkan nilai suhu yang didapatkan di lapangan (Tabel 2.5)

**Tabel 2.5 Kategori suhu udara**

Suhu (°C)	Kategori
<21,1	Sangat dingin
21,1 hingga < 23,1	Dingin
23,1 hingga < 25,1	Agak dingin
25,1 hingga < 27,1	Sejuk
27,1 hingga < 29,1	Agak panas
29,1 hingga < 31,1	Panas
≥ 31,1	Sangat panas

*Sumber Setyawati dan Sedyawati (2010)*

c) Analisis kelembapan relatif

Kelembapan rata-rata pada waktu tertentu dapat dihitung dengan persamaan:

$$RH = \frac{(2RH_{\text{pagi}} + RH_{\text{siang}} + RH_{\text{sore}})}{4} \quad (4)$$

Analisis dilakukan dengan variabel kelembapan secara deskriptif dengan mengacu pada kategori penilaian kelembapan berdasarkan nilai kelembapan yang didapatkan di lapangan (Tabel 2.6).

**Tabel 2.6 Kategori kelembapan relatif**

Kelembapan	Kategori
< 70,0	Kering
70,0 hingga < 75,0	Agak kering
75,0 hingga < 80,0	Agak lembap
80,0 hingga < 85,0	Lembap
≥ 85,0	Basah

*Sumber: Sittanggang (2020)*

d) Analisis kenyamanan termal

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kenyamanan pengguna melalui perhitungan suhu dan kelembapan. Data suhu dan kelembapan yang sudah lengkap selanjutnya dicari rata-rata hasil pengukuran di setiap titik pengamatan.

Nilai temperature humidity index dapat dihitung dengan persamaan Mc Gregor dan Nieuwolt (1998) untuk wilayah tropis:

$$THI = 0,8xT + \left(\frac{RH + T}{500}\right) \quad (5)$$

Keterangan:

- THI = *Thermal Humidity Index*  
 T = Suhu udara rata-rata (°C)  
 RH = Kelembaban Relatif (%)

Kenyamanan termal dianalisis menggunakan hasil perhitungan indeks temperature humidity index berdasarkan kategori temperature humidity index. Batas kenyamanan daerah tropis dapat dilihat pada tabel Tabel 2.7

**Tabel 2.7 Kenyamanan THI masyarakat tropis**

Tingkat Kenyamanan Termal	Kategori
$21 \leq \text{hingga} \leq 24$	Nyaman
$24 < \text{hingga} \leq 26$	Cukup nyaman
$26 < \text{hingga} \leq 30,5$	Tidak nyaman
$> 30,5$	Sangat tidak nyaman

*Sumber; Modifikasi dari Frick dan Suskiyatno (1998); Emmanuel (2005) serta Nieuwolt dan Mc Gregor (1998)*

e) Analisis kecepatan angin

Kecepatan angin dilakukan untuk mengetahui kenyamanan yang dirasakan oleh adanya angin. Analisis kecepatan angin mengacu pada kategori nilai pada Skala Beaufort Menurut Setiawati (2012) dalam Azalia (2019) (Tabel 2.8)

**Tabel 2.8 Skala Beaufort**

Skala Beaufort	Kecepatan (m/s)	Kategori
0	<0,3	Tenang
1	0,3-2	Teduh
2	2-3	Sepoi lemah
3	3-5	Sepoi lembut
4	5-8	Sepoi sedang
5	8,1-10,6	Sepoi segar
6	10,8-13,6	Sepoi kuat
7	13,9-16,9	Angin rebut lemah
8	17,2-20,6	Angin rebut sedang
9	20,8-24,4	Angin rebut kuat
10	24,7-28,3	Badai
11	28,6-32,5	Badai amuk
12	>32,8	Topan

*Sumber: Beaufort dalam Azalia (2019)*

Batas nyaman manusia dalam merasakan angin di indera perasa kulit adalah 2-3 m/s yang berada pada kategori sepoi lemah dalam Skala Beaufort.

c. Analisis deskriptif

Analisis ini digunakan untuk menjelaskan informasi data yang telah terkumpul, baik data studi pustaka, dan observasi lapang. Analisis data deskripsi kualitatif dilakukan dalam tiga alur (Miles dan Huberman, 2007), antara lain:

**Reduksi data.** Tahap ini dilakukan proses pemilihan data, penyederhanaan, pengabstrakan dan transformasi data kasar dari data yang didapat di lapangan agar lebih mudah dipahami.

**Penyajian data.** Tahap ini data yang telah didapat dari proses reduksi disajikan dalam bentuk naratif yang dilengkapi dengan matriks, grafik, jaringan, serta bagan sehingga lebih padu dan mudah dipahami.

**Verifikasi.** Proses ini dilakukan penarikan kesimpulan dari analisa terhadap data.

d. Penyusunan rekomendasi prioritas pengembangan hutan kota

Setelah diperoleh area prioritas, maka selanjutnya untuk menjawab tujuan terakhir yaitu memberikan rekomendasi untuk pengembangan hutan kota. Penyusunan rekomendasi adalah tahap akhir dari penelitian ini berdasarkan hasil analisis. Rekomendasi ini menyesuaikan pada hasil analisis dimana jika hasilnya menunjukkan skor paling sedikit maka akan diberikan usulan atau rekomendasi perencanaan pengembangan yang efektif untuk menurunkan suhu demi kenyamanan masyarakat di perkotaan. Rencana yang direkomendasikan bertujuan dapat meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan.