

**ANALISIS CITRA SENTINEL 2 DENGAN METODE NORMALIZED  
DIFFERENCE VEGETATION INDEX UNTUK MENGETAHUI  
KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA  
BANDAR LAMPUNG TAHUN 2022**

**(Skripsi)**

**Oleh :**

**Dewi Ratna Fahmi Arifin**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS CITRA SENTINEL 2 DENGAN METODE NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX UNTUK MENGETAHUI KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2022**

**Oleh**

**DEWI RATNA FAHMI ARIFIN**

Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 tahun 2008 menyebutkan wilayah perkotaan setidaknya harus memiliki RTH minimal 30% dari luas wilayah, yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% ruang terbuka hijau privat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis Citra Sentinel-2 yang diolah menggunakan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) untuk mengetahui ketersediaan ruang terbuka hijau. Populasi penelitian yaitu ruang terbuka hijau publik yang berada di Kota Bandar Lampung tahun 2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas RTH Kota Bandar Lampung tahun 2022 dengan menggunakan metode NDVI yaitu seluas 312,47 Ha atau 1,58%, berupa taman kota 279,53 Ha, taman kecamatan 14,19 Ha, pemakaman 11,44 Ha, dan jalur hijau dengan luas 7,30 Ha. Sedangkan luas RTH Kota Bandar Lampung pada tahun 2019 yaitu 2.185,59 Ha atau 11,08%. Perbedaan luasan ruang terbuka hijau Kota Bandar Lampung pada tahun 2019 dan 2022 disebabkan oleh adanya peningkatan pembangunan kawasan terbangun, revisi peraturan daerah, dan metode pengukuran. Ketersediaan RTH Kota Bandar Lampung tahun 2022 belum sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5/PRT/M/2008.

Kata kunci : Ruang Terbuka Hijau (RTH), Normalized Difference Vegetation Index NDVI, Citra Sentinel-2A

## **ABSTRACT**

### **SENTINEL 2 IMAGE ANALYSIS USING THE NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX METHOD TO KNOW THE AVAILABILITY OF GREEN OPEN SPACE IN THE CITY BANDAR LAMPUNG IN 2022**

**By**

**DEWI RATNA FAHMI ARIFIN**

Green Open Space (RTH) is an elongated/lane and/or grouped area, the use of which is more open, a place for plants to grow, both those that grow naturally and those that are deliberately planted. Based on the Regulation of the Minister of Public Works No. 5 of 2008, urban areas must have at least 30% green open space of the total area, which consists of 20% public green open space and 10% private green open space. The research method used is descriptive research method. Descriptive analysis was used to analyze Sentinel-2 imagery which was processed using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method to determine the availability of green open space. The research population is public green open spaces in Bandar Lampung City in 2022. The results show that the green open space for Bandar Lampung City in 2022 using the NDVI method is 312.47 Ha or 1.58%, in the form of 279.53 Ha city parks, sub-district parks of 14.19 hectares, cemeteries of 11.44 hectares, and green belts with an area of 7.30 hectares. Meanwhile, the green open space for Bandar Lampung City in 2019 was 2,185.59 Ha or 11.08%. The difference in the area of green open space in the City of Bandar Lampung in 2019 and 2022 is due to an increase in the development of built-up areas, revisions to local regulations, and measurement methods. The availability of RTH in Bandar Lampung City in 2022 is not yet in accordance with the Minister of Public Works Regulation No.5/PRT/M/2008.

**Keyword : Green Open Space (RTH), Normalized Difference Vegetation Index, NDVI, Citra Sentinel-2A**

**ANALISIS CITRA SENTINEL 2 DENGAN METODE NORMALIZED  
DIFFERENCE VEGETATION INDEX UNTUK MENGETAHUI  
KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA  
BANDAR LAMPUNG TAHUN 2022**

**Oleh**

**DEWI RATNA FAHMI ARIFIN**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Geografi  
Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2023**

Judul Skripsi : **ANALISIS CITRA SENTINEL 2 DENGAN METODE NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX UNTUK MENGETAHUI KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2022**

Nama Mahasiswa : **Dewi Ratna Fahmi Arifin**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913034022**

Program Studi : **Pendidikan Geografi**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pembantu

  
**Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si.**  
NIP 198007272006042001

  
**Dr. Rahma Kurnia SU, M.Pd.**  
NIP 198209052006042001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan  
Ilmu Pengetahuan Sosial

Ketua Program Studi

  
**Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd.**  
NIP 197411082005011003

  
**Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.**  
NIP 198007272006042001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si.**

**Sekretaris : Dr. Rahma Kurnia SU, M.Pd.**

**Penguji : Dr. Pargito, M.Pd.**

**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**  
**NIP 196512301991111001**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 5 Juli 2023**

*Amalusi*  
.....  
*[Signature]*  
.....  
*[Signature]*  
.....

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Ratna Fahmi Arifin  
NPM : 1913034022  
Program Studi : Pendidikan Geografi  
Jurusan/Fakultas : Pendidikan IPS/KIP  
Alamat : Desa Jati Indah, Kecamatan Tanjung Bintang,  
Lampung Selatan, Lampung

Dengan ini saya menyatakan skripsi yang berjudul **“Analisis Citra Sentinel 2 dengan Metode *Normalized Difference Vegetation Index* untuk Mengetahui Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Bandar Lampung Tahun 2022”** dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 5 Juli 2023  
Yang menyatakan,



Dewi Ratna Fahmi Arifin  
NPM 1913034022

## RIWAYAT HIDUP



Nama penulis Dewi Ratna Fahmi Arifin dilahirkan di Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan, 17 Agustus 2001. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Muhaf Arifin dan Ibu Siti Tarwiyah. Pendidikan yang pernah penulis tempuh yaitu Taman Kanak-kanak di TK As Syafi'iyah pada tahun 2006 dan diselesaikan tahun 2007, Sekolah Dasar di SD N 1 Jati Indah pada tahun 2007 dan diselesaikan tahun 2013.

Sekolah Menengah Pertama di MTs Al Ikhlas Tanjung Bintang pada tahun 2013 dan diselesaikan tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas di Madrasah Aliyah Negeri 1 Bandar Lampung pada tahun 2016 dan diselesaikan pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Geografi di Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dengan Nomor Pokok Mahasiswa 1913034022. Selama berkuliah, penulis mengikuti beberapa kegiatan organisasi kampus diantaranya yaitu IMAGE (Ikatan Mahasiswa Geografi) sebagai Sekretaris Divisi PP (Penelitian dan Pengembangan) pada tahun 2021, HIMAPIS (Himpunan Mahasiswa Pendidikan IPS) sebagai Sekretaris Bidang BPOK (Badan Pengembangan Organisasi dan Keanggotaan) pada tahun 2021, dan IMAHAGI (Ikatan Mahasiswa Geografi Indonesia) Region I sebagai Staf Ahli Keuangan pada tahun 2022. Pada tahun 2021 dan 2022 penulis lolos pendanaan PMW (Program Kreativitas Mahasiswa) yang diadakan oleh Universitas Lampung. Pada tahun 2021 penulis mengajukan proposal PMW dengan tema teknologi, sedangkan pada tahun 2022 penulis mengajukan proposal PMW dengan tema industri makanan.



## **MOTTO**

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al Baqarah 286)

“Jika kamu berbuat baik kepada orang lain (berarti) kamu berbuat baik pada dirimu sendiri”

(QS. Al Isra 7)

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”

(QS. Al Insyirah 6-7)

## **PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmaanirrahim

Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah yang maha pengasih lagi mahasenyayang. Saya persembahkan karya tulis ini kepada:

Bapak (Muhaf Arifin), Ibu (Siti Tarwiyah), Kakek (Paelan) dan Nenek (Lasmiati) yang telah membesarkan saya dengan penuh kasih sayang, selalu mendukung dan menyemangati, serta tak pernah lelah menengadahkan tangan dalam tiap sujudnya untuk mendoakan keberhasilan saya. Serta kakak kandung saya (Ilham Arif Ihsani) yang terus memberikan semangat dalam mengerjakan karya ini.

Bapak dan Ibu dosen yang telah membimbing dan mengarahkan dengan sabar dan penuh keikhlasan.

Teman-teman seperjuangan Pendidikan Geografi 2019 yang selalu membantu dan memberi semangat.

Serta almamater tercinta

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

## SANWACANA

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Citra Sentinel 2 dengan Metode *Normalized Difference Vegetation Index* untuk Mengetahui Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Bandar Lampung Tahun 2022**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Geografi di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Riswandi, M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
4. Bapak Hermi Yanzi, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
6. Bapak Dr. Sugeng Widodo., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Geografi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
7. Ibu Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing utama sekaligus dosen pembimbing akademik atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam penyelesaian skripsi ini.

8. Ibu Dr. Rahma Kurnia Sri Utami, M.Pd., selaku dosen pembimbing kedua atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Bapak Dr. Pargito, M.Pd., selaku dosen pembahas atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Geografi, Terimakasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan.
11. Bapak, Ibu, Kakek dan Nenek tercinta atas doa dan dukungannya selama ini.
12. Kakak tersayang Ilham Arif Ihsani yang telah memberikan dukungan serta semangat dalam mengerjakan skripsi.
13. Yahya Ikhlasul Amal yang telah banyak berkontribusi, sabar dan setia membantu, menemani, serta memberi semangat selama penyusunan skripsi.
14. Sahabat-sahabat saya Kiki, Cindy, Putri, Devi, Auliya, Fatimah, Indah, Amel, Desi dan Tiyas yang setia mendengarkan keluh kesah dan selalu memberikan semangat.
15. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Geografi 2019 yang selalu membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.

Terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah terlibat dan membantu dalam menyelesaikan skripsi. Skripsi ini tidak luput dari kekurangan, kritik dan saran dari para pembaca sangat diharapkan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 5 Juli 2023  
Penulis

Dewi Ratna Fahmi Arifin

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Rumusan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Ruang Lingkup Penelitian .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.1.1 Ruang Terbuka Hijau .....	8
2.1.2 Penginderaan Jauh .....	12
2.1.3 Citra Sentinel 2 .....	13
2.1.4 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) .....	15
2.2 Penelitian Relevan.....	17
2.3 Kerangka Pikir.....	19
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Metode Penelitian.....	20
3.2 Populasi Penelitian .....	20
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	20
3.3.1 Alat.....	21
3.3.2 Bahan .....	21
3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21
3.5 Definisi Operasional Variabel .....	23
3.6 Teknik Pengumpulan Data .....	23
3.6.1 Observasi.....	23
3.6.2 Dokumentasi .....	24
3.6.3 Interpretasi Citra .....	24
3.7 Teknik Analisis Data .....	24

3.7.1 Analisis Citra .....	24
3.7.2 Analisis Spasial.....	25
3.7.3 Analisis Deskriptif .....	25
3.8 Diagram Alir Penelitian .....	25
3.8.1 Pengumpulan Data.....	25
3.8.2 Pengolahan citra.....	25
3.8.3 Survei lapangan.....	26
3.8.4 Uji akurasi.....	26
3.8.5 Analisis .....	27
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	29
4.1.1 Sejarah Singkat Kota Bandar Lampung.....	30
4.1.2 Letak Geografis.....	31
4.1.3 Kondisi Topografi.....	31
4.1.4 Keadaan Iklim.....	32
4.1.5 Keadaan Penduduk.....	33
4.2 Hasil .....	35
4.2.1 Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Kota Bandar Lampung Tahun 2022.....	35
4.2.2 Perbandingan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Kota Bandar Lampung Tahun 2019 dan Tahun 2022.....	54
4.3 Pembahasan.....	58
4.3.1 Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Kota Bandar Lampung Tahun 2022.....	58
4.3.2 Perbandingan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Kota Bandar Lampung Tahun 2019 dan Tahun 2022.....	61
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>68</b>
5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung tahun 2017-2021 .....	1
2. RTH Kota Bandar Lampung .....	3
3. Spesifikasi Citra Sentinel-2.....	14
4. Penelitian Relevan.....	17
5. Ketentuan Ruang Terbuka Hijau.....	23
6. Luas Wilayah Kota Bandar Lampung.....	29
7. Rata-rata Keadaan Iklim Kota Bandar Lampung Tahun 2021.....	32
8. Jumlah Penduduk Perkecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2021 .....	33
9. Jumlah Penduduk Perkecamatan Kota Bandar Lampung Tahun.....	34
10. Rasio Jenis Kelamin dan Kepadatan Penduduk Kota Bandar Lampung .....	34
11. Perbandingan Kenampakan Objek RTH.....	41
12. Luas RTH Kota Bandar Lampung .....	45
13. Luas RTH Setiap Kecamatan di Kota Bandar Lampung .....	45
14. Rincian Luas Taman Kota.....	48
15. Rincian Luas Taman Kecamatan .....	50
16. Rincian Luas Pemakaman .....	52
17. Rincian Luas Jalur Hijau.....	54
18. Luas RTH Kota Bandar Lampung Tahun 2019 .....	57
19. Luas RTH Kota Bandar Lampung Tahun 2022 .....	57
20. Tabel Perbandingan Luas RTH Tahun 2019 dan 2022.....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Taman Kota Kalpataru Kecamatan Kemiling.....	2
2. Kerangka Pikir Penelitian.....	19
3. Peta Lokasi Penelitian.....	22
4. Diagram Alir Penelitian.....	28
5. Hasil Pemotongan Citra ( <i>Cropping</i> ).....	35
6. Hasil NDVI Sebelum dan Sesudah Klasifikasi.....	36
7. Peta Sebaran Vegetasi di Kota Bandar Lampung.....	37
8. Peta Sebaran RTH Sebelum <i>Ground Check</i> .....	39
9. Peta Cuplikan Titik Ground Check Kota Bandar Lampung 2022.....	42
10. Peta Sebaran RTH Kota Bandar Lampung Setelah <i>Ground Check</i> .....	44
11. Peta Sebaran Taman Kota tahun 2022.....	47
12. Peta Sebaran Taman Kecamatan tahun 2022.....	49
13. Peta Sebaran Pemakaman tahun 2022.....	51
14. Peta Sebaran Jalur Hijau tahun 2022.....	53
15. Peta Sebaran Ruang Terbuka Hijau Tahun 2019.....	55
16. Peta Sebaran Ruang Terbuka Hijau Tahun 2022.....	56



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Citra Sentinel-2B.....	74
2. Surat Izin Penelitian .....	75
3. Hasil Survei Lapangan Ruang Terbuka Hijau Kota Bandar Lampung tahun 2022.....	77
4. Perhitungan Uji Akurasi.....	81
5. Dokumentasi Ground Check .....	83
6. Foto RTH Kota Bandar Lampung.....	84

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kota Bandar Lampung merupakan ibu kota dan pusat pemerintahan Provinsi Lampung. Kota terpadat ketiga di Pulau Sumatera setelah Medan dan Palembang ini juga menjadi pusat ekonomi, politik, pendidikan dan budaya bagi masyarakat Lampung. Hal tersebut menjadikan Kota Bandar Lampung mengalami pembangunan yang terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang ada. Berikut ini merupakan jumlah penduduk di Kota Bandar Lampung yang terus meningkat setiap tahunnya dari tahun 2017 hingga tahun 2021.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung Tahun 2017-2021

<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk (Jiwa)</b>
2017	1.015.910
2018	1.033.803
2019	1.051.500
2020	1.166.066
2021	1.184.949

Sumber: BPS Kota Bandar Lampung Tahun 2020 dan 2022.

Jumlah penduduk Kota Bandar Lampung dari tahun 2017-2022 bertambah sebanyak 14,27%. Jumlah penduduk Kota Bandar Lampung yang terus meningkat setiap tahunnya membawa konsekuensi spasial yang serius, yaitu adanya tuntutan akan *space* dalam rangka pemenuhan kebutuhan permukiman, perdagangan, dan jasa. Peningkatan jumlah penduduk tersebut akan berakibat terhadap lahan-lahan yang bervegetasi beralih fungsi menjadi permukiman, pusat perbelanjaan, perkantoran dan kebutuhan lainnya.

Pembangunan yang terus meningkat serta kegiatan pembukaan lahan yang terus menerus dilakukan akan mempengaruhi ketersediaan ruang terbuka hijau yang ada. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 tahun 2008, ruang terbuka hijau adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Sugandhy & Hakim (2007) menyatakan ruang terbuka hijau kota pada dasarnya adalah bagian dari kota yang tidak terbangun, yang umumnya terdiri dari ruang pergerakan linier atau koridor dan ruang pulau atau oasis, yang berfungsi menunjang kenyamanan, kesejahteraan, peningkatan kualitas lingkungan dan pelestarian alam.



Gambar 1. Taman Kota Kalpataru Kecamatan Kemiling.

Ketersediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan bertujuan untuk menjaga ketersediaan lahan sebagai kawasan resapan air, menciptakan aspek planologis perkotaan melalui keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan binaan yang berguna untuk kepentingan masyarakat, serta meningkatkan keserasian lingkungan perkotaan sebagai sarana pengaman lingkungan perkotaan yang aman, nyaman, segar, indah dan bersih.

Tabel 2. RTH Kota Bandar Lampung

<b>Tahun</b>	<b>Luas RTH Publik (Ha)</b>	<b>Persentase (%)</b>
2019	2.185,59	11,08%
2020	1.873,59	9,5%
2021	439,71	2,28%

Sumber: Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung No. 4 tahun 2021 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah tahun 2021-2041.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Perumahan dan Permukiman, ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2019-2021 mengalami penurunan setiap tahunnya. Pada tahun 2021 terjadi penurunan yang sangat signifikan, dari yang sebelumnya pada tahun 2019 presentase ruang terbuka hijau sebesar 11,08%, pada tahun 2021 menjadi 2,2%. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 tahun 2008 menyebutkan bahwa kawasan perkotaan seharusnya memiliki minimal 30% ruang terbuka hijau dari luas keseluruhan kota tersebut, meliputi 20% untuk ruang terbuka hijau publik dan 10% ruang terbuka hijau privat. Berdasarkan peraturan tersebut, luas ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung belum sesuai dengan ketentuan yang ada.

Penurunan luas ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung setiap tahunnya disebabkan karena adanya revisi Peraturan Daerah terkait Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bandar Lampung. Termasuk di dalamnya dibahas mengenai lahan yang termasuk dalam kategori ruang terbuka hijau. Peraturan Daerah sebelumnya yaitu Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung No 10 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah tahun 2011-2030, mengkategorikan lahan yang termasuk ruang terbuka hijau yaitu taman lingkungan; taman kota; hutan kota; pemakaman; garis sempadan; dan jalur hijau. Sedangkan revisi Peraturan Daerah yang terbaru yaitu Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung No 4 tahun 2021 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah tahun 2021-2041, hanya membagi ruang terbuka hijau menjadi 4 kategori yaitu taman kota; taman kecamatan; pemakaman; dan jalur hijau.

Perubahan peraturan daerah tersebut tentu berpengaruh terhadap luasan ruang terbuka hijau yang ada di Kota Bandar Lampung. Sehingga informasi

ketersediaan ruang terbuka hijau perlu diketahui setiap tahunnya, apakah sudah sesuai dengan ketentuan yang ada atau sebaliknya. Hal ini dikarenakan ruang terbuka hijau mempunyai peran yang sangat penting bagi suatu daerah dalam perencanaan wilayah. Sehingga penting untuk melakukan pengukuran terhadap ketersediaan ruang terbuka hijau. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui ketersediaan ruang terbuka hijau yaitu dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Teknologi penginderaan jauh dapat menghasilkan parameter kerapatan vegetasi secara jelas. Identifikasi kerapatan vegetasi dapat dilakukan menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI).

WHO dalam Pambudi (2021) menyebutkan bahwa salah satu indikator untuk mengukur ketersediaan ruang terbuka hijau adalah menggunakan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) yaitu metode standar yang digunakan dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi pada tumbuhan yang sumber datanya bersumber dari citra satelit. Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Sentinel 2, pemilihan citra tersebut pada penelitian ini dikarenakan Citra Sentinel 2 memiliki resolusi spasial yang tinggi. Resolusi spasial yang tinggi data penginderaan jauh sangat penting untuk membedakan vegetasi pada daerah yang memiliki tutupan lahan heterogen sehingga kesalahan dalam interpretasi dapat dihindari. Citra Sentinel 2 digunakan untuk menyajikan data kepentingan monitoring lahan, dan merupakan data dasar untuk penggunaan pada beragam aplikasi, mulai dari pertanian sampai perhutanan, dari monitoring lingkungan sampai dengan perencanaan perkotaan, deteksi perubahan tutupan lahan, penggunaan lahan, pemetaan risiko bencana serta beragam aplikasi lainnya (Kawamuna dalam Wafdan, 2020).

Berdasarkan permasalahan diatas, Citra Sentinel 2 Ddigunakan untuk mengetahui persebaran dan perhitungan ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung. Penggunaan teknologi penginderaan jauh dinilai akan lebih efektif dan juga efisien dalam pengerjaanya. Mengingat pentingnya manfaat dari ruang terbuka hijau bagi perkotaan, menyebabkan informasi luas

lahan terkait ketersediaan ruang terbuka hijau begitu penting. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2021 dengan metode NDVI menggunakan Citra Sentinel 2.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Terjadinya peningkatan jumlah penduduk di Kota Bandar Lampung pada 5 tahun terakhir yaitu yaitu tahun 2017-2021.
2. Jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya membuat kebutuhan akan lahan juga meningkat, sehingga menyebabkan alih fungsi lahan.
3. Akibat dari jumlah penduduk yang terus meningkat menjadikan pembangunan serta kegiatan pembukaan lahan terus dilakukan, hal ini tentunya akan mempengaruhi ketersediaan ruang terbuka hijau yang ada.
4. Belum adanya penelitian terbaru mengenai analisis Citra Sentinel 2 dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* untuk mengetahui ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka permasalahan dalam penelitian dapat dirumuskan yaitu:

1. Bagaimana ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022 dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* menggunakan Citra Sentinel 2?
2. Bagaimana perbandingan ketersediaan ruang terbuka hijau Kota Bandar Lampung tahun 2019 dan tahun 2022?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Menguraikan ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022 dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* menggunakan citra Sentinel 2.
2. Menguraikan perbandingan ketersediaan ruang terbuka hijau Kota Bandar Lampung tahun 2019 dan tahun 2022.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini adalah agar hasil penelitian dapat menjadi referensi pengetahuan di bidang penginderaan jauh.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Bagi penulis

- 1) Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Geografi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

- 2) Menambah pengetahuan mengenai analisis Citra Sentinel 2 dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* untuk mengetahui ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022.

- b. Bagi mahasiswa

Manfaat praktis bagi mahasiswa dari penelitian ini yaitu sebagai bahan masukan serta referensi dalam memahami pemanfaatan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan citra Sentinel 2 dalam menganalisis ketersediaan ruang terbuka hijau.

c. Bagi masyarakat

Manfaat praktis bagi masyarakat dari penelitian ini adalah dapat menjadi informasi mengenai ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022.

### **1.6 Ruang Lingkup Penelitian**

Berdasarkan masalah yang ada, ruang lingkup dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Ruang lingkup subjek penelitian yaitu Kota Bandar Lampung.
2. Ruang lingkup objek penelitian yaitu ruang terbuka hijau publik.
3. Ruang lingkup tempat penelitian yaitu Kota Bandar Lampung.
4. Ruang lingkup waktu penelitian yaitu tahun 2023.
5. Ruang lingkup ilmu penelitian yaitu Penginderaan Jauh.



## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tinjauan Pustaka**

#### **2.1.1 Ruang Terbuka Hijau**

Ruang terbuka hijau adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008). Berdasarkan peraturan tersebut telah ditetapkan standar proporsi RTH yaitu paling sedikitnya 30% dari luas wilayah keseluruhan. Berkurangnya RTH akan mengganggu kondisi ekologis perkotaan dan akan memberikan dampak pada penurunan kualitas dan kuantitas lingkungan di sekitar perkotaan. Selanjutnya, penurunan kualitas dan kuantitas tersebut akan berdampak pada kemungkinan terjadinya bencana alam di wilayah perkotaan (Dwiyanto dalam Putra dkk, 2020)

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tahun No. 5 tahun 2008, ruang terbuka hijau mempunyai manfaat diantaranya yaitu manfaat langsung dan manfaat tidak langsung. Manfaat langsung yaitu membentuk keindahan dan kenyamanan (teduh, segar, sejuk) dan mendapatkan bahan-bahan untuk dijual (kayu, daun, bunga, buah) dan manfaat tidak langsung yaitu pembersih udara yang sangat efektif, pemeliharaan akan kelangsungan persediaan air tanah, pelestarian fungsi lingkungan beserta segala isi flora dan fauna yang ada (konservasi hayati atau keanekaragaman hayati).

Berdasarkan kepemilikannya ruang terbuka hijau dibedakan menjadi dua yaitu ruang terbuka hijau publik dan ruang terbuka hijau privat.

Ruang terbuka hijau publik merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota/kabupaten yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. Sedangkan ruang terbuka hijau privat merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota/kabupaten yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum.

Ruang terbuka hijau dapat dibedakan menjadi dua yaitu ruang terbuka hijau alami dan ruang terbuka hijau non alami. Ruang terbuka hijau alami berupa habitat liar alami, Kawasan lindung dan taman-aman nasional. Sedangkan ruang terbuka hijau non alami berupa taman, lapangan olahraga, pemakaman, dan jalur-jalur hijau jalan. Struktur pola ruang terbuka hijau dibedakan menjadi dua yaitu pola ekologis dan pola planologis. Pola ekologis yaitu berbentuk mengelompok, memanjang, serta menyebar. Sedangkan pola planologis yaitu pola yang mengikuti hirarki dan struktur ruang perkotaan (Permen PU, 2008).

Penyediaan ruang terbuka hijau di wilayah perkotaan terbagi menjadi tiga yaitu penyediaan ruang terbuka hijau berdasarkan luas wilayah, penyediaan ruang terbuka hijau berdasarkan jumlah penduduk, dan penyediaan ruang terbuka hijau berdasarkan fungsi tertentu. Berdasarkan luas wilayahnya ruang terbuka hijau di perkotaan memiliki proporsi sebesar minimal 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% ruang terbuka hijau privat. Ruang terbuka hijau berdasarkan jumlah penduduk, dilakukan dengan mengalikan antara jumlah penduduk yang dilayani dengan standar luas RTH per kapita sesuai peraturan yang berlaku. Sedangkan ruang penyediaan ruang terbuka hijau berdasarkan kebutuhan fungsi tertentu yaitu digunakan untuk perlindungan atau pengamanan, sarana dan prasarana misalnya melindungi kelestarian sumber daya alam, pengaman pejalan kaki atau membatasi perkembangan penggunaan lahan agar fungsi utamanya tidak terganggu (Permen PU, 2008).

Menurut Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung Nomor 4 Tahun 2021 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandar Lampung Tahun 2021-2041, ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung dibagi menjadi beberapa klasifikasi yaitu sebagai berikut:

a. Taman kota

RTH Taman kota adalah taman yang ditujukan untuk melayani penduduk satu kota atau bagian wilayah kota. Taman ini melayani minimal 480.000 penduduk dengan standar minimal 0,3 m<sup>2</sup> per penduduk kota, dengan luas taman minimal 144.000 m<sup>2</sup>. Taman ini dapat berbentuk sebagai RTH (lapangan hijau), yang dilengkapi dengan fasilitas rekreasi dan olah raga, dan kompleks olahraga dengan minimal RTH 80% - 90%. Semua fasilitas tersebut terbuka untuk umum. Jenis vegetasi yang dipilih berupa pohon tahunan, perdu, dan semak ditanam secara berkelompok atau menyebar berfungsi sebagai pohon pencipta iklim mikro atau sebagai pembatas antar kegiatan.

b. Taman kecamatan

RTH kecamatan dapat disediakan dalam bentuk taman yang ditujukan untuk melayani penduduk satu kecamatan. Luas taman ini minimal 0,2 m<sup>2</sup> per penduduk kecamatan, dengan luas taman minimal 24.000 m<sup>2</sup>. Lokasi taman berada pada wilayah kecamatan yang bersangkutan. Luas area yang ditanami tanaman (ruang hijau) minimal seluas 80% - 90% dari luas taman, sisanya dapat berupa pelataran yang diperkeras sebagai tempat melakukan berbagai aktivitas. Pada taman ini selain ditanami dengan berbagai tanaman sesuai keperluan, juga terdapat minimal 50 (limapuluh) pohon pelindung dari jenis pohon kecil atau sedang untuk taman aktif dan minimal 100 (seratus) pohon tahunan dari jenis pohon kecil atau sedang untuk jenis taman pasif.

c. Pemakaman

Penyediaan ruang terbuka hijau pada areal pemakaman disamping memiliki fungsi utama sebagai tempat penguburan jenazah juga

memiliki fungsi ekologis yaitu sebagai daerah resapan air, tempat pertumbuhan berbagai jenis vegetasi, pencipta iklim mikro serta tempat hidup burung serta fungsi sosial masyarakat disekitar seperti beristirahat dan sebagai sumber pendapatan. Untuk penyediaan RTH pemakaman, maka ketentuan bentuk pemakaman adalah sebagai berikut:

1. Ukuran makam 1 m x 2 m;
2. Jarak antar makam satu dengan lainnya minimal 0,5 m;
3. Tiap makam tidak diperkenankan dilakukan penembokan/perkerasan;
4. Pemakaman dibagi dalam beberapa blok, luas dan jumlah masing-masing blok disesuaikan dengan kondisi pemakaman setempat;
5. Batas antar blok pemakaman berupa pedestrian lebar 150-200 cm dengan deretan pohon pelindung disalah satu sisinya;
6. Batas terluar pemakaman berupa pagar tanaman atau kombinasi antara pagar buatan dengan pagar tanaman, atau dengan pohon pelindung;
7. Ruang hijau pemakaman termasuk pemakaman tanpa perkerasan minimal 70% dari total area pemakaman dengan tingkat liputan vegetasi 80% dari luas ruang hijaunya.

Pemilihan vegetasi di pemakaman di samping sebagai peneduh juga untuk meningkatkan peran ekologis pemakaman termasuk habitat burung serta keindahan.

d. Jalur hijau jalan

Jalur hijau jalan, RTH dapat disediakan dengan penempatan tanaman antara 20–30% dari ruang milik jalan (rumija) sesuai dengan kelas jalan. Untuk menentukan pemilihan jenis tanaman, perlu memperhatikan 2 (dua) hal, yaitu fungsi tanaman dan persyaratan penempatannya. Disarankan agar dipilih jenis tanaman khas daerah setempat, yang disukai oleh burung-burung, serta tingkat evapotranspirasi rendah.

### 2.1.2 Penginderaan Jauh

Pengindraan jauh adalah teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi, informasi tersebut berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi. Penginderaan jauh terdiri atas pengukuran dan perekaman terhadap energi elektromagnetik yang dipantulkan dan dipancarkan oleh permukaan bumi dan atmosfer dari suatu tempat tertentu di permukaan bumi. kemudian dari pengertian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa penginderaan jauh yaitu teknik yang digunakan untuk memperoleh data permukaan bumi menggunakan satelit (Somantri dalam Julianto, 2021)

Penginderaan jauh mengamati suatu objek yang terdapat di permukaan bumi tanpa mendekati objek tersebut. Untuk itu digunakanlah suatu alat perekam berupa kamera yang diletakkan pada wahana. Wahana tersebut dapat berupa balon udara dan pesawat. Seiring pesatnya kemajuan teknologi, digunakan wahana modern yaitu berupa satelit yang diluncurkan di ruang angkasa. Satelit yang diluncurkan di luar angkasa disebut satelit buatan. Satelit buatan mempunyai kegunaan diantaranya yaitu mengamati perubahan cuaca dan sebagai alat telekomunikasi. Satelit buatan mempunyai batas waktu, dimana batas waktu atau jangka waktunya tergantung berdasarkan ukuran, bahan bakar, dan jarak orbitnya.

Insyani (2010) mengatakan bahwa suatu wilayah dapat diteliti keadaanya, namun sebelum melakukan penelitian hal pertama yang perlu dilakukan yaitu pengumpulan data. Pengumpulan data merupakan suatu proses merekam, menyimpan segala jenis pancaran dan pantulan energi elektromagnetik dari permukaan bumi dengan memanfaatkan pengindra atau sensor. Hasil pantulan tersebut terbentuk kenampakan bumi yang diteliti.

Pada dasarnya objek dipermukaan bumi ini dapat dibedakan menjadi tiga kelompok besar yaitu tanah, air, dan vegetasi. Ketiga objek tersebut secara alami mempunyai sifat dan bentuk yang berbeda, sehingga apabila dipotret dengan menggunakan panjang gelombang tertentu akan menghasilkan karakteristik reflektan yang berbeda-beda. Karakteristik reflektan dari objek permukaan bumi (tanah, air, vegetasi) dapat digunakan sebagai dasar dalam pemilihan citra penginderaan jauh yang digunakan dan dasar dalam interpretasi objek. Komponen-komponen pada sistem penginderaan jauh yaitu sumber tenaga, atmosfer, obyek, sensor dengan wahana, pengolahan data, interpretasi/ analisis, dan pengguna/ user (Rahmatullah dalam Deri, 2023).

### 2.1.3 Citra Sentinel 2

Satelit Sentinel-2 adalah bagian dari program Copernicus dari *European Commission* (EC), *European Space Agency* (ESA) yang telah mengembangkan dan mengoperasikan misi Sentinel-2 untuk memperoleh citra optik resolusi spasial tinggi. Sentinel-2 merupakan misi pencitraan multispektral lebar, resolusi tinggi dengan konstelasi dua satelit yaitu Sentinel-2A dan Sentinel-2B yang diluncurkan tahun 2015 dan 2017. Konstelasi satelit ini memungkinkan dengan frekuensi kunjungan ulang 5 hari di skala global. Instrumen Multispektral S2 (MSI) mengambil sampel 13 *band spectral* (Tabel 1): *visible* (terlihat), dan NIR (*near infrared*) dengan ketinggian 10, *Red Edge* (tepi merah), dan SWIR (*Short Wave Infrared*) pada ketinggian 20 m, dan pita atmosfer pada resolusi spasial 60 m. Fitur tersebut memberikan data yang sesuai untuk menilai keadaan dan perubahan vegetasi, tanah, dan tutupan air (Gascon dalam Mulyaqin, 2022).

Citra Sentinel-2 memastikan komitmen Eropa membantu dunia dalam kegiatan observasi bumi tetap berlanjut dengan menggunakan beberapa instrumen yang memiliki resolusi spasial dan spektral yang berbeda dengan resolusi temporal yang lebih cepat, serta area yang tercakup secara global. Keberadaan Sentinel-2 didesain secara khusus untuk

membantu ilmuwan mempelajari dan memantau interaksi dan proses yang ada di bumi, menyiapkan strategi dalam menghadapi tantangan perubahan global yang sedang terjadi; serta mencapai tujuan pengembangan masyarakat. Selain itu dengan adanya satelit ini diharapkan ilmuwan mendapatkan harmonisasi data dan produk keilmuan yang baru untuk mengembangkan, dan mengintegrasikan pemantauan langsung dengan pemodelan untuk memahami perubahan lingkungan regional dan global, dan menemukan solusi bagaimana cara untuk mengantisipasi, dan mengelola perubahan iklim yang merusak (Oktaviani & Kusuma dalam Muhtar, 2022).

Citra Sentinel-2 memanfaatkan teknologi dan pengalaman yang diperoleh di Eropa dan Amerika Serikat untuk mendukung pasokan data operasional untuk layanan seperti manajemen resiko (banjir dan kebakaran hutan, penurunan dan tanah longsor), penggunaan/perubahan lahan, pemantauan hutan, keamanan pangan/ sistem peringatan dini, pengelolaan air dan perlindungan tanah, pemetaan perkotaan, bahaya alam, pemetaan terestrial untuk bantuan kemanusiaan dan pembangunan, serta pemantauan kondisi perairan darat dan laut (Oktaviani & Kusuma dalam Muhtar, 2022).

Tabel 3. Spesifikasi Citra Sentinel-2

<b>Sentinel-2 Band</b>	<b>Cetra Wavelength</b>	<b>Resolution</b>
Band 1 – Coastal Aerosol	0,443	60
Band 2 – Blue	0,49	10
Band 3 – Green	0,56	10
Band 4 – Red	0,665	10
Band 5 – Vegetation Red Edge	0,705	20
Band 6 – Vegetation Red Edge	0,74	20
Band 7 – Vegetation Red Edge	0,783	20
Band 8 – NIR	0,842	10
Band 8A – Vegetation Red Edge	0,865	20
Band 9 – Water Vapour	0,945	60
Band 10 – SWIR - Cirrus	1,375	60
Band 11 – SWIR	1,61	20
Band 12 – SWIR	2,19	20

Sumber: Putri, E. S. et al, 2021.

Citra yang dihasilkan oleh satelit Sentinel-2 memiliki resolusi spasial sebesar 10 meter untuk 4 band, 20 meter untuk 6 band, dan 3 band sisanya memiliki resolusi spasial sebesar 60 meter. Citra satelit Sentinel-2 juga memiliki 13 band multispektral, yang dibagi atas spektrum visible (coastal aerosol, merah, hijau), near infrared, and shortwave infrared. Karakteristik citra Sentinel-2 dapat dilihat pada tabel dibawah ini (Rosyidy dalam Rahmadi, 2022).

#### **2.1.4 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)**

*Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) merupakan indeks kehijauan yang menunjukkan aktivitas fotosintesis yang terjadi pada vegetasi. NDVI merupakan salah satu indeks vegetasi yang paling sering digunakan. Algoritma NDVI terbentuk dari adanya kombinasi antara teknik penisbalan dengan teknik pengurangan citra. Penisbalan saluran atau band rationing biasa digunakan untuk menghasilkan efek tertentu dalam kaitannya dengan penonjolan aspek spektral vegetasi, pengurangan efek bayangan, serta penonjolan litologi (Danoedoro P dalam Taufik, 2020).

Permukaan bumi yang berbeda-beda akan menghasilkan refleksi gelombang dengan berbagai jenis gelombang cahaya yang berbeda-beda juga. Vegetasi yang melakukan proses fotosintesis akan menyerap sebagian besar gelombang merah yang berasal dari sinar matahari dan merefleksikan gelombang inframerah dekat lebih tinggi. Vegetasi yang tidak subur atau bahkan sudah mati akan lebih banyak memantulkan gelombang merah dan lebih sedikit memantulkan gelombang inframerah dekat.

Lufilah dkk (2017) melaporkan bahwa metode ini merupakan metode dengan membandingkan tingkat kehijauan pada vegetasi di suatu lahan dengan menggunakan citra satelit. Semakin banyak daun dan semakin tebal daun pada tumbuhan maka akan sangat berpengaruh pada hasil pantulannya. Jika terdapat lebih banyak dipantulkan dari radiasi



panjang gelombang NIR daripada RED, maka tumbuhan pada area tersebut dapat dikatakan padat dan mungkin berupa hutan. Kedua band ini dipilih sebagai parameter indeks vegetasi karena hasil pengukurannya paling dipengaruhi oleh penyerapan klorofil daun atau vegetasi hijau. Pada Citra Sentinel 2, band yang digunakan dalam perhitungan merupakan band 8 (NIR) dan band 4 (Merah) yang memiliki resolusi spasial sama yaitu 10 meter (Julianto, F.D., 2020). Secara umum formula NDVI ditulis dengan rumus:

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

Keterangan:

NIR : Reflektan band inframerah dekat untuk sebuah sel (band 8)

RED : Reflektan band merah untuk sebuah sel (band 4)

NDVI dapat menunjukkan parameter yang berhubungan dengan parameter vegetasi, antara lain, biomasa dedaunan hijau, daerah dedaunan hijau yang merupakan nilai yang dapat diperkirakan untuk pembagian vegetasi. NDVI pada dasarnya menghitung seberapa besar penyerapan radiasi matahari oleh tanaman terutama bagian daun. Nilai-nilai asli yang dihasilkan NDVI selalu berkisar antara -1 hingga +1 (Freddy dalam Jauhari, 2021).

## 2.2 Penelitian Relevan

Dalam melakukan penelitian, peneliti memiliki beberapa acuan penelitian terdahulu yang membahas dampak perubahan penggunaan lahan menjadi jalan tol bagi penduduk setempat. Berikut merupakan penelitian yang relevan pada penelitian ini.

Tabel 4. Penelitian Relevan

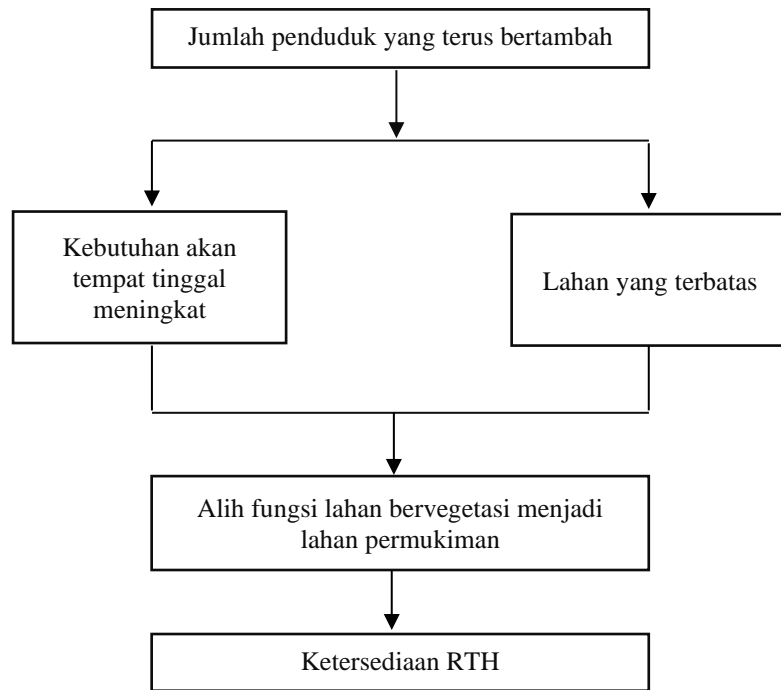
No	Nama dan Tahun	Sumber	Judul	Hasil
1.	Khofifah Maulida Sari, Eko Budiyanto, Muzayanah, Aida Kurniawati (2021)	Jurnal Geografi Geografi dan Pengajarannya	Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Menggunakan Metode <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> Di Kabupaten Gresik	Metode NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) melalui sistem penginderaan jauh dengan data Citra Landsat 8 OLI dapat digunakan sebagai tindakan dalam mengontrol ketersediaan RTH di wilayah Kabupaten Gresik. Perubahan RTH di wilayah Kabupaten Gresik dalam rentang 5 tahun terakhir yaitu pada tahun 2017 hingga 2020 cukup stabil namun mengalami penurunan signifikan di tahun 2021 sebesar 9% dari luas sebesar 259,72 km <sup>2</sup> menjadi 160,15 km <sup>2</sup> . Sehingga luas RTH di Kabupaten Gresik pada tahun 2021 hanya sebesar 13% dari keseluruhan wilayah Kabupaten Gresik.
2.	Cornelius Deni Wijaya Putra, Sakinatul Afidah, Sola Tri Astuti, Fitria Nucifera (2020)	Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian	Estimasi ruang terbuka hijau di Kota Yogyakarta tahun 2002-2019 menggunakan pendekatan NDVI	Pemanfaatan penginderaan jauh secara temporal menggunakan citra Landsat 7 ETM+ tahun 2002 dan Landsat 8 OLI tahun 2019 menggunakan metode analisis NDVI telah mampu memetakan pola dan sebaran spasial tingkat estimasi ruang terbuka hijau di Kota Yogyakarta. Dengan analisis tersebut dapat diketahui estimasi perubahan RTH yang terjadi selama 17 tahun. Hasil analisis membuktikan Kota Yogyakarta yang memiliki luas 32.84 km <sup>2</sup> hanya mampu memenuhi proporsi RTH sebesar 13.50% untuk tahun 2002 dan 10.43% untuk tahun 2019.

Tabel 6. Penelitian Relevan (Lanjutan)

3.	Erlinda Dwita Nurlaily, Lis Diana Mustafa, Putri Elfa M (2020)	Jurnal Jaringan Komunikasi	Silva	Analisis Pemetaan Ruang Terbuka Hijau dari Hasil Citra Landsat 8 Menggunakan Metode NDVI di Kota Malang	Metode NDVI dapat digunakan untuk memperoleh informasi tentang RTH di wilayah Kota Malang dengan sumber data citra Satelit Landsat 8 dengan keakurasian data sebesar 86%. Sistem Pendukung Keputusan yang dibuat berdasarkan analisis citra tahun 2020 menghasilkan rekomendasi keputusan Penambahan RTH diperlukan di 3 kecamatan yaitu Kecamatan Klojen, Kecamatan Sukun dan Kecamatan Blimbing yang mana membutuhkan tindakan untuk meningkatkan tutupan vegetasi di daerah tersebut.
4.	Samsuri, Anita Zaitunah, Okber Rajagukguk (2021)	Jurnal Tropika	Silva	Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau: Pendekatan Kebutuhan Oksigen	Luas wilayah Kecamatan Medan Baru diidentifikasi seluas 547,31 Ha dimana rentang nilai NDVI yang paling besar terdapat pada rentang 0,2-0,4 (Agak Rapat) yaitu sebesar 262,01 Ha atau sebesar 47%, sedangkan kisaran NDVI terkecil yaitu 0-0,2 (Jarang) dengan luas 74,44 Ha atau sebesar 13,60% dari luas keseluruhan. Berdasarkan jumlah tersebut, maka kebutuhan minimal RTH Kecamatan Medan Baru adalah seluas 0.1708 Ha. RTH eksisten seluas 126,93 Ha, sehingga luas RTH yang ada masih mencukupi kebutuhan.
5.	Wulandari, Noviliasari, Sunaryo, Dedy Kurnia, dan M. Adkha Yulianandha (2020)	Jurnal Teknologi Nasional Malang	Institut	Penggunaan Metode NDVI dan SAVI untuk Mengetahui Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Oksigen (Studi Kasus : Kota Yogyakarta)	Ruang terbuka hijau yang dibutuhkan di Kota Yogyakarta seluas 2466.5568 Ha, sedangkan RTH yang tersedia hanya 377.9750976 Ha atau setara dengan 15.324 % dari total luas yang dibutuhkan. Metode penentuan RTH yang terbaik adalah metode NDVI dibuktikan dengan nilai <i>overall accuracy</i> sebanyak 89.33%.

Sumber: Hasil Pengolahan Peneliti, 2023

### 2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2. Kerangka Pikir Penelitian.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian analisis deskriptif yaitu analisis yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2015). Metode penelitian analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis Citra Sentinel-2 yang diolah menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) untuk mengetahui ketersediaan ruang terbuka hijau. Informasi yang nantinya akan diperoleh dari penelitian ini yaitu berupa informasi ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022.

#### **3.2 Populasi Penelitian**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Populasi pada penelitian ini yaitu ruang terbuka hijau publik yang berada di Kota Bandar Lampung pada tahun 2022. Jumlah populasi pada penelitian ini yaitu sebanyak 168 populasi. Pada penelitian ini tidak menggunakan sampel, karena populasi pada penelitian ini merupakan vegetasi. Sehingga perlu dilakukan *ground check* pada semua populasi untuk mengklasifikasikan jenis vegetasi yang termasuk dalam ruang terbuka hijau.

#### **3.3 Alat dan Bahan Penelitian**

Dalam penelitian ini dibutuhkan alat dan bahan untuk menunjang keberhasilan dan keberlangsungan penelitian. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

### 3.3.1 Alat

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a) Laptop digunakan untuk melakukan analisis;
- b) *Software ArcMap 10.8* digunakan untuk melakukan klasifikasi tutupan lahan dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI);
- c) *Software Microsoft Word 2016* digunakan untuk membuat laporan penelitian;
- d) Printer digunakan untuk mencetak laporan dan peta; dan
- e) Alat tulis, *smartphone*, dan GPS.

### 3.3.2 Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 7. Data yang Dibutuhkan dalam Penelitian

Data	Sumber
Citra Sentinel 2B	<a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a>
Citra <i>Google Earth</i>	<i>Google Earth</i>
<i>Shapefile</i> Provinsi Lampung	Peta RBI
RTRW Kota Bandar Lampung	Dinas Perumahan dan Permukiman

### 3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Bandar Lampung pada tahun 2023, adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



### 3.5 Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 5 Tahun 2008 Ruang terbuka hijau adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Ruang terbuka hijau terbagi menjadi dua yaitu ruang terbuka hijau publik dan privat, dengan proporsi 10% luas RTH privat dan 20% luas RTH publik untuk wilayah perkotaan.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah ruang terbuka hijau publik di Kota Bandar Lampung tahun 2022. Menurut Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung Nomor 4 Tahun 2021 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandar Lampung Tahun 2021-2041, ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung dibagi menjadi beberapa klasifikasi yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Ketentuan Ruang Terbuka Hijau

No	Jenis RTH	Ketentuan Ukuran	Jenis Vegetasi
1	Taman Kota	Luas taman minimal 144.000 m <sup>2</sup>	Pohon tahunan, perdu, dan semak.
2	Taman Kecamatan	Luas taman minimal 24.000 m <sup>2</sup>	Pohon pelindung dan pohon tahunan.
3	Jalur Hijau	Penempatan tanaman antara 20 – 30% dari ruang milik jalan	Tanaman khas daerah setempat
4	Pemukaman	a. Jarak antar makam 0,5 m, b. Batas antar blok pemakaman berupa pedestrian lebar 150-200 cm dengan deretan pohon pelindung di salah satu sisinya	Pohon pelindung

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 5 Tahun 2008.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini untuk menghimpun data penelitian digunakan metode, yaitu sebagai berikut:

#### 3.6.1 Observasi

Observasi yaitu proses pengumpulan data melalui pengamatan objek di lapangan secara langsung yang berkaitan dengan masalah yang akan



diteliti. Observasi dilakukan untuk mengetahui keadaan titik *ground check* yang akan diteliti.

### **3.6.2 Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data berupa catatan-catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, dan notulensi rapat. Peneliti menggunakan metode ini dalam memperoleh data yang berhubungan dengan peraturan yang membahas mengenai ruang terbuka hijau di perkotaan.

### **3.6.3 Interpretasi Citra**

Interpretasi citra adalah kegiatan mengidentifikasi objek yang terdapat pada citra berdasarkan hasil perekaman kenampakan permukaan bumi. Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah vegetasi. Interpretasi citra dilakukan dengan menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index*.

## **3.7 Teknik Analisis Data**

Kegiatan analisis data merupakan kegiatan inti dalam suatu penelitian yang pada akhirnya akan melahirkan hasil penelitian. Analisis data yaitu proses mencari dan menyusun data yang diperoleh melalui observasi, dokumentasi, dan analisis citra dengan mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, kemudian memilih mana yang penting dan mana yang akan dipelajari mendalam, dan pembuatan kesimpulan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### **3.7.1 Analisis Citra**

Analisis citra merupakan teknik analisis data dengan menggunakan citra sehingga menghasilkan informasi untuk menetapkan suatu keputusan. Pada penelitian ini, analisis citra dilakukan untuk mengidentifikasi ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022. Citra yang digunakan adalah citra Sentinel-2 yang dapat diunduh pada laman resmi USGS <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Setelah citra diunduh, selanjutnya dilakukan proses pemotongan citra, kemudian proses

pengolahan citra dengan menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index*, dan uji akurasi. Setelah ruang terbuka hijau diketahui, selanjutnya dilakukan analisis spasial.

### **3.7.2 Analisis Spasial**

Analisis spasial merupakan teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah berupa data sistem informasi geografi. Pada penelitian ini, analisis spasial dilakukan untuk menganalisis persebaran dan ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022. Setelah ketersediaan ruang terbuka hijau diketahui, selanjutnya akan dilakukan ruang terbuka hijau dengan menggunakan analisis deskriptif.

### **3.7.3 Analisis Deskriptif**

Analisis deskriptif merupakan suatu metode analisis data yang bertujuan mendeskripsikan atau menggambarkan subjek penelitian berdasarkan data variabel yang diperoleh. Pada penelitian ini, analisis deskriptif dilakukan untuk menganalisis Citra Sentinel 2 dalam mengetahui ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022.

## **3.8 Diagram Alir Penelitian**

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan penelitian yaitu sebagai berikut:

### **3.8.1 Pengumpulan Data**

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu Peta RBI, Peta administrasi, Citra Sentinel 2, Citra *Google Earth* dan RTRW Kota Bandar Lampung tahun 2022.

### **3.8.2 Pengolahan citra**

Pengolahan citra pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi objek pada citra. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam pengolahan citra yaitu sebagai berikut:

- a) Pemotongan citra fokus terhadap wilayah yang akan diteliti dengan menggunakan *tools* “*clip raster by mask layer*”,
- b) Metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dengan memasukkan rumus algoritma sebagai berikut

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

Keterangan:

NIR : Reflektan band inframerah dekat untuk sebuah sel (band 8)

RED : Reflektan band merah untuk sebuah sel (band 4)

- c) Melakukan *filtering* terhadap vegetasi yang termasuk RTH dan vegetasi non RTH yang mengacu pada Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung No. 4 tahun 2021 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah tahun 2021-2041. Pada peraturan tersebut, RTH di Kota Bandar dibagi menjadi empat yaitu taman kota, taman kecamatan, pemakaman, dan jalur hijau jalan.

### 3.8.3 Survei lapangan

Pada penelitian ini survei lapangan dilakukan sebagai langkah untuk mengetahui tingkat kebenaran dari hasil pengolahan citra yang sebelumnya dilakukan dengan menggunakan titik *ground check*. Jumlah titik *ground check*, dapat diketahui setelah dilakukan proses pengolahan citra dengan menggunakan algoritma NDVI. Survei lapangan penting dilakukan karena sebagai langkah awal dalam melakukan uji akurasi nantinya.

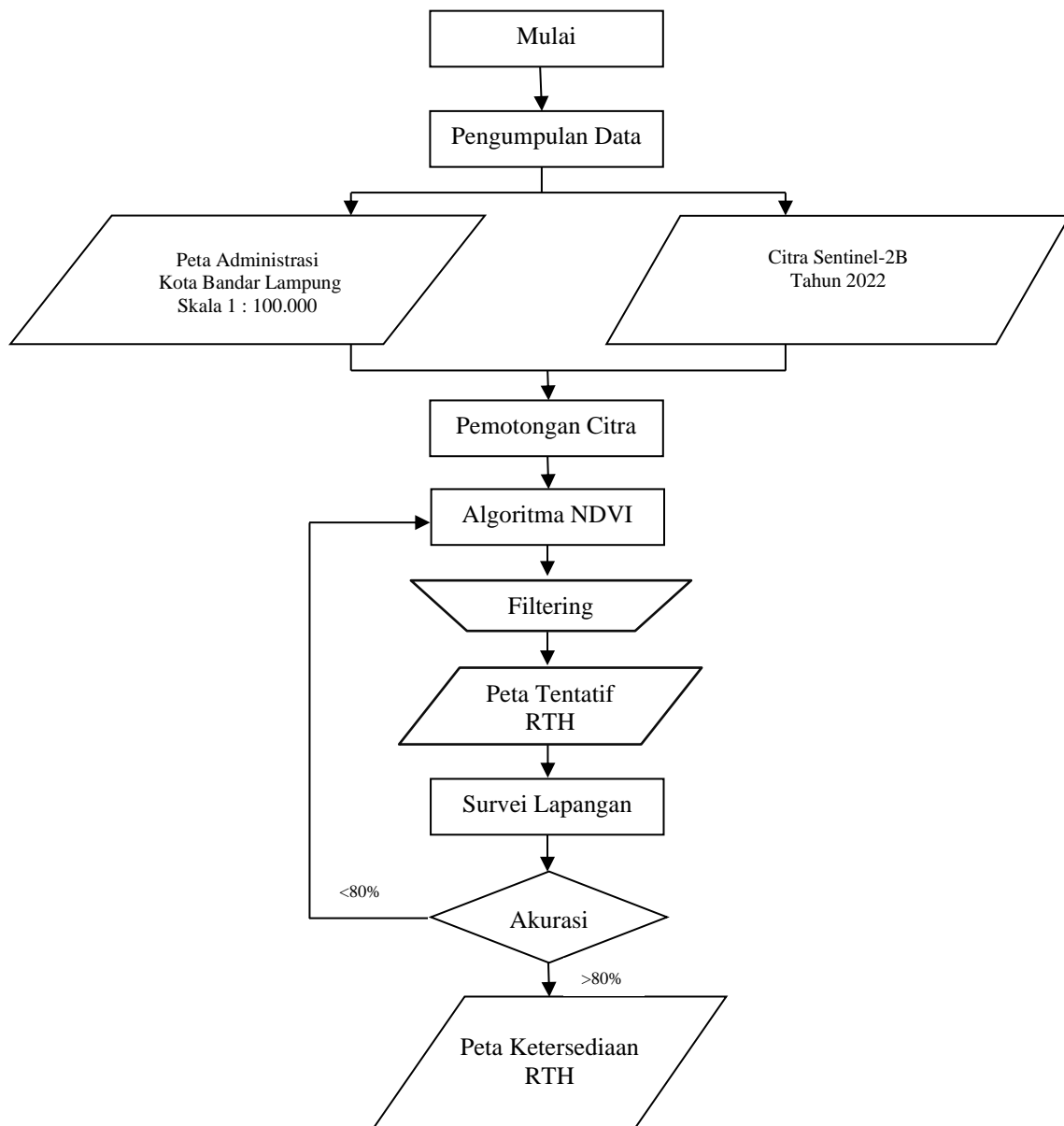
### 3.8.4 Uji akurasi

Uji akurasi pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kebenaran dari hasil kenampakan persebaran dan ketersediaan ruang terbuka hijau yang ada. Uji akurasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji akurasi *kappa* dengan matriks kesalahan. Apabila hasil akurasi

lebih dari 80% maka akan dilakukan proses selanjutnya yaitu analisis, namun jika nilai yang dihasilkan kurang dari 80% maka akan dilakukan proses pengolahan citra kembali.

### **3.8.5 Analisis**

Setelah melalui uji akurasi dan nilai yang dihasilkan lebih dari 80% maka akan dilakukan analisis. Analisis dalam penelitian ini yaitu analisis spasial, dan analisis deskriptif. Analisis spasial dilakukan untuk menganalisis persebaran dan ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022. Setelah ketersediaan ruang terbuka hijau diketahui, selanjutnya akan dilakukan analisis ketersediaan ruang terbuka hijau dengan menggunakan analisis deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan untuk menganalisis ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022. Hasil akhir dari tahapan penelitian yaitu peta persebaran dan ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar. 4 Diagram Alir Penelitian (halaman selanjutnya).



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian.

Keterangan:

- : proses
- : input/ output
- : penentuan keputusan (*decision*)
- : proses yang dilakukan secara manual

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

1. Luas ruang terbuka hijau Kota Bandar Lampung tahun 2022 dengan menggunakan metode NDVI yaitu seluas 312,47 Ha atau 1,58%, dengan luas masing-masing jenis ruang terbuka hijau yaitu taman kota 279,53 Ha, taman kecamatan 14,19 Ha, pemakaman 11,44 Ha, dan jalur hijau dengan luas 7,30 Ha. Kecamatan dengan luas ruang terbuka hijau terluas yaitu Kecamatan Kemiling dengan luas 80,54 Ha, sedangkan kecamatan dengan luas ruang terbuka hijau terkecil yaitu Kecamatan Tanjungsenang dengan luas 0,97 Ha. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode NDVI, luas ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022 belum memenuhi Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 tahun 2008.
2. Luas ruang terbuka hijau Kota Bandar Lampung pada tahun 2019 yaitu 2.185,59 Ha atau 11,08%. Sedangkan luas ruang terbuka hijau Kota Bandar Lampung tahun 2022 yaitu 312,47 Ha atau 1,58%. Perbedaan luasan ruang terbuka hijau Kota Bandar Lampung pada tahun 2019 dan 2022 disebabkan karena adanya peningkatan pembangunan kawasan terbangun, revisi peraturan daerah, dan metode pengukuran.

### **5.2 Saran**

1. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat menganalisis ketersediaan ruang terbuka dengan cakupan yang lebih luas lagi yaitu tidak hanya mendeteksi pada vegetasinya saja dan juga dapat menggunakan metode lain yang lebih efisien dan akurat.
2. Untuk pemerintah, agar ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung dapat sesuai dengan ketentuan yang ada, dapat menambahkan kategori lahan-lahan yang termasuk dalam jenis ruang terbuka hijau di

Kota Bandar Lampung. Karena luas ruang terbuka hijau tergantung dari banyak sedikitnya kategori lahan yang termasuk dalam jenis ruang terbuka hijau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, R., Komariyah, L., & Saputra, Y. W. (2020). Pengetahuan dan Perilaku Masyarakat Terhadap Pentingnya Ruang Terbuka Hijau di Sempadan DAS Karang Mumus. *JPG (Jurnal Penelitian Geografi)*, 8(1).
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. (2022). *Kota Bandar Lampung Dalam Angka 2020*. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. (2022). *Kota Bandar Lampung Dalam Angka 2022*. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung.
- Deri, R. K. (2023). Monitoring Kondisi Pertumbuhan Mangrove Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *Digilib Unila*.
- Insyani, R. S. (2010). *Dasar-dasar Penginderaan jauh*. Semarang: Alprin.
- Jauhari, A., Asy'ari, M., Rahmadanti, R., Hazama, N., Dewi, N. L. K., & Martias, A. T. *Study Of The Potential Of Co2 Absorption By Vegetation Based On Normalized Difference Vegetation Index (Ndvi) Value. Konversi*, 10(1).
- Julianto, F. D., Putri, D. P. D., & Safi'i, H. H. (2020). Analisis Perubahan Vegetasi dengan Data Sentinel-2 menggunakan Google Earth Engine (Studi Kasus Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta). *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 2(2), 13-18.
- Julianto, F. D. (2021). Analisis sebaran potensi kekeringan dengan cloud computing platform di Kabupaten Grobogan. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 1(1).
- Mau, S. D. I., Ndapamury, A. M., Dima, V. A. K., Prasetyo, S. Y. J., & Fibriani, C. (2020). Analisis Ruang Terbuka Hijau Pada Kota Surabaya Menggunakan Citra Landsat 8 Dan Metode Maximum



Likelihood. *Indonesian Journal of Computing and Modeling*, 3(1), 24-29.  
Retrieved from <https://ejournal.uksw.edu/icm/article/view/3900>

- Mulyaqin, T., Kardiyono, K., Hidayah, I., Ramadhani, F., & Yusron, M. (2022). Deteksi Alih Fungsi Lahan Padi Sawah Menggunakan Sentinel-2 dan Google Earth Engine di Kota Serang, Provinsi Banten. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(2), 226-236.
- Nurlaily, E. D., Mustafa, L. D., & Masudia, P. E. (2020). Analisis Pemetaan Ruang Terbuka Hijau dari Hasil Citra Landsat 8 Menggunakan Metode NDVI di Kota Malang. *Journal of Telecommunication Network (Jurnal Jaringan Telekomunikasi)*, 10(3), 150-155. oktavia
- Pambudi, B. P., & Tambunan, M. P. (2021). Evaluasi Kesesuaian Lahan Ruang Terbuka Hijau terhadap RTRW Kota Bekasi. *Media Komunikasi Geografi*, 22(2), 183-194.
- Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung. *Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung No. 10 tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah tahun 2011-2030.*, (2011).
- Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung. *Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung No. 4 tahun 2021 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah tahun 2021-2041.*, (2021).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 5/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan.* , (2008).
- Peraturan Menteri Kehutanan. *Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.12/Menhut-II/2012 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Pemerintah Menteri Kehutanan Nomor P.32/Menhut-II/2009 Tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTk RHL-DAS).* , (2012)
- Putra, C. D. W., Afidah, S., Astuti, S. T., & Nucifera, F. (2020). Estimasi ruang terbuka hijau di Kota Yogyakarta tahun 2002-2019 menggunakan pendekatan NDVI. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 18(2), 30-38. Retrieved from <https://journal.uny.ac.id/index.php/geomedia/index>

- Putri, E. S., Sari, A. W., Karim, R. A., Somantri, L., & Ridwana, R. (2021). Pemanfaatan Citra Sentinel-2 Untuk Analisis Vegetasi Di Wilayah Gunung Manglayang. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9(2), 133-143. Retrieved from <https://doi.org/10.23887/jjjpg.v9i2.35357>
- Rahmadi, M. T., Yuniastuti, E., Hakim, M. A., & Suciani, A. (2022). Pemetaan Distribusi Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A: Studi Kasus Kota Langsa. *Jambura Geoscience Review*, 4(1), 1-10.
- Ristanti, Z., Trisnaningsih, T., & Halengkara, L. (2021). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk Pemetaan Sebaran dan Zonasi Sekolah dalam Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) SMA Negeri Di Kota Bandar Lampung. *JPG (Jurnal Penelitian Geografi)*, 9(1).
- Sari, K. M., Budiyanto, E., Muzayanah, M., & Kurniawati, A. (2021). Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Menggunakan Metode Normalized Difference Vegetation Index Di Kabupaten Gresik Tahun 2021. *Jurnal Geografi Geografi Dan Pengajarannya*, 19(1), 49-62.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugandhy, A., & Hakim, R. (2007). *Prinsip Dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Taufik, V. V., Sukmono, A., & Firdaus, H. S. (2020). Estimasi produktivitas kelapa sawit menggunakan metode NDVI (normalized difference vegetation index) dan ARVI (atmospherically resistant vegetation index) dengan citra Sentinel-2A (studi kasus: beberapa wilayah di provinsi Riau). *Jurnal Geodesi Undip*, 10(1), 153-162.
- Wafdan, L. (2020). Identifikasi Klasifikasi Lahan Di Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman Berdasarkan Intepretasi Citra Sentinel-2. *Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*, 4(1), 105-128.
- Wulandari, N. (2020). *Penggunaan Metode Ndvi (Normalized Difference Vegetation Index) Dan Savi (Soil Adjusted Vegetation Index) Untuk Mengetahui Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Oksigen (Studi Kasus: Kota Yogyakarta)*. (Skripsi). Institut Teknologi Nasional Malang, Malang.