

**ANALISIS HUBUNGAN TINGKAT KERAPATAN VEGETASI DENGAN
BENCANA BANJIR DI KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2024**

(Skripsi)

Oleh

**YUWANDA ADI PRASTYA
NPM 2113034046**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

ANALISIS HUBUNGAN TINGKAT KERAPATAN VEGETASI DENGAN BENCANA BANJIR DI KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2024

Oleh

YUWANDA ADI PRASTYA

Kota Bandar Lampung sebagai kota dengan jumlah penduduk tertinggi di Provinsi Lampung menghadapi permasalahan bencana banjir yang signifikan. Alih fungsi lahan dari lahan bervegetasi menjadi lahan terbangun akibat pertumbuhan penduduk yang pesat telah menyebabkan berkurangnya daerah resapan air. Hal ini berdampak pada meningkatnya air permukaan atau limpasan yang berkontribusi terhadap terjadinya banjir.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerapatan vegetasi menggunakan metode NDVI serta hubungannya dengan kejadian banjir di Kota Bandar Lampung pada tahun 2024. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan dua variabel utama, yaitu kerapatan vegetasi dan bencana banjir. Data penelitian dikumpulkan melalui teknik dokumentasi, observasi, dan wawancara. Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan analisis citra, analisis spasial, dan deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerapatan vegetasi memiliki hubungan dengan kejadian bencana banjir di Kota Bandar Lampung. Luas vegetasi di Kota Bandar Lampung tercatat sebesar 87,78 km² (45,94%), dengan rincian tingkat kerapatan vegetasi sebagai berikut: vegetasi kurang rapat 64,67 km² (35,88%) dan vegetasi rapat 18,11 km² (10,05%). Data BPBD menunjukkan terdapat 58 titik banjir terjadi sepanjang tahun 2024 di Kota Bandar Lampung. Dari seluruh titik banjir, hanya 4 wilayah terdampak yang berada di area bervegetasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa kerapatan vegetasi berperan penting dalam keberadaan daerah resapan air yang efektif untuk mengurangi limpasan air permukaan, yang merupakan salah satu penyebab utama banjir.

Kata kunci: banjir, daerah resapan air, vegetasi.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN VEGETATION DENSITY AND FLOOD DISASTER IN THE CITY OF BANDAR LAMPUNG IN 2024

By

YUWANDA ADI PRASTYA

Bandar Lampung City as the city with the highest population in Lampung Province faces significant flooding problems. Land conversion from vegetated land to built-up land due to rapid population growth has led to reduced water catchment areas. This has an impact on increasing surface water or runoff that contributes to flooding. This research aims to analyze the level of vegetation density using the NDVI method and its relationship with flood events in Bandar Lampung City in 2024. The research method used is descriptive quantitative with two main variables, namely vegetation density and flood disaster. Research data were collected through documentation, observation and interview techniques. Data analysis was conducted using image analysis, spatial analysis, and descriptive approaches. The results showed that the level of vegetation density has a relationship with the occurrence of flood disasters in Bandar Lampung City. The vegetation area in Bandar Lampung City was recorded at 87.78 km² (45.94%), with details of the vegetation density level as follows: less dense vegetation 64.67 km² (35.88%) and dense vegetation 18.11 km² (10.05%). BPBD data shows there are 58 flood points occurring throughout 2024 in Bandar Lampung City. Of all the flood points, only 4 of the affected areas were in vegetated areas. This finding indicates that vegetation density plays an important role in the presence of effective water catchment areas to reduce surface water runoff, which is one of the main causes of flooding.

Keywords: flooding, water catchment area, vegetation.

**ANALISIS HUBUNGAN TINGKAT KERAPATAN VEGETASI DENGAN
BENCANA BANJIR DI KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2024**

Oleh

YUWANDA ADI PRASTYA

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
2025**

Judul Skripsi : ANALISIS HUBUNGAN TINGKAT
KERAPATAN VEGETASI DENGAN BENCANA
BANJIR DI KOTA BANDAR LAMPUNG
TAHUN 2024

Nama Mahasiswa : Yuwanda Adi Prastya

Nomor Pokok Mahasiswa : 2113034046

Program Studi : Pendidikan Geografi

Jurusan : Pendidikan Ilmu Pendidikan Sosial

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pembantu

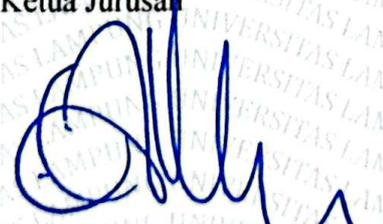

Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si.
NIP 19700727 200604 2 001


Dr. Rahma Kumia Sri Utami, S.Si., M.Pd.
NIP 19820905 200604 2 001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

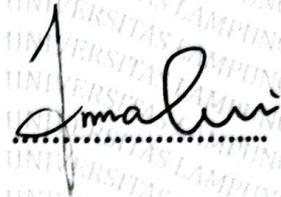

Dr. Dedy Miswar, S.Pd., M.Si.
NIP 19741108 200501 1 003


Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.
NIP 19750517 200501 1 002

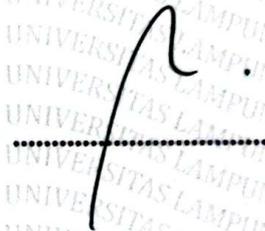
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

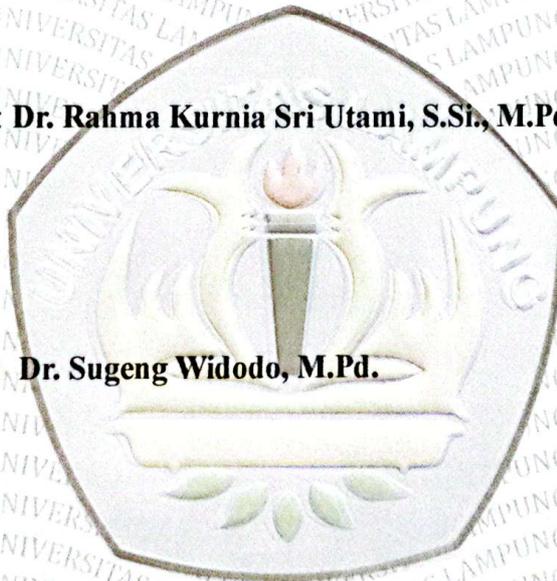
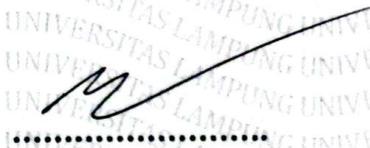
Ketua : Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si.



Sekretaris : Dr. Rahma Kurnia Sri Utami, S.Si., M.Pd



Penguji : Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.

NIP. 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Maret 2025

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Yuwanda Adi Prastya
NPM : 2113034046
Program Studi : Pendidikan Geografi
Jurusan/Fakultas : PIPS/FKIP
Alamat : Jln. Irigasi Way Semaka, RT:06 RW:03, Pekon Sidomulyo,
Kecamatan Semaka, Kabupaten Tanggamus, Lampung

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Hubungan Tingkat Kerapatan Vegetasi dengan Bencana Banjir di Kota Bandar Lampung Tahun 2024” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacukan dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 14 Maret 2025

Pemberi Pernyataan



Yuwanda Adi Prastya

NPM 2113034046

RIWAYAT HIDUP



Nama penulis Yuwanda Adi Prastya dilahirkan di Sidomulyo, 17 Januari 2002. Penulis merupakan anak terakhir tiga bersaudara dari pasangan Bapak Yadi Alm. dan Ibu Maryatin. Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis yaitu, Sekolah Dasar di SDN 1 Sidomulyo pada tahun 2009–2014, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Semaka pada tahun 2014-2017 dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Gadingrejo pada tahun 2017-2020.

Pada tahun 2021 penulis diterima dan terdaftar menjadi mahasiswa Program Studi Pendidikan Geografi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar aktif sebagai Ketua Divisi Penelitian dan Pengembangan Ikatan Mahasiswa Geografi (Image) FKIP Universitas Lampung tahun 2023.

Selama berkuliah penulis juga aktif mengikuti berbagai perlombaan diantaranya Esai dan LKTI yang diadakan berbagai instansi dalam tingkat Nasional. Pada tahun 2024 penulis memperoleh Juara 1 Lomba Esai dalam KOMNAS 2024 yang diadakan oleh Forkom Bidikmisi/KIP-K Unila. Kemudian memperoleh Juara 1 Lomba Karya Tulis Ilmiah dalam acara Dies Natalis Himatel Quaestum Ke-3 yang diadakan oleh Himpunan Mahasiswa Telekomunikasi Itera. Terakhir penulis memperoleh Silver Medal dalam lomba Esai tingkat Nasional yang diadakan oleh Himpunan Mahasiswa Pendidikan Masyarakat Universitas Sriwijaya di Palembang Provinsi Sumatra Selatan.

MOTTO

“ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S. Al Al Baqarah : 286)

“Suro diro joyoningrat, lebur dining pangestuti.

Dadio siro wong sing iso rumongso, ojo dadi wong sing rumongso iso.”

(Filosofi Jawa)

"Let it flow, karena terkadang hal terbaik terjadi ketika kamu membiarkan hidup berjalan sebagaimana mestinya."

(Yuwanda Adi Prastya)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmannirahiim

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, segala puji untuk-Mu ya Rabb atas segala kemudahan, kenikmatan, rahmat, rezeki, karunia serta hidayah yang telah Engkau berikan selama ini. Shalawat beriring salam semoga selalu tercurahkan kepada bimbingan kita Nabi Muhammad SAW. Teriring doa, rasa syukur dan segala kerendahan hati, penulis persembahkan karya ini sebagai tanda bakti, cinta dan kasih sayang untuk orang-orang yang sangat istimewa dalam hidup penulis.

Bapak Yadi Alm. dan Ibu Maryatin

Dengan penuh cinta dan hormat untuk dua orang paling berjasa dan berpengaruh dalam hidup penulis, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas usaha dan pengorbananmu dalam mendidik dan membesarkan penulis. Terima kasih telah menjadi orang tua hebat yang selalu mendoakan, menyayangi, menjaga, mengarahkan, menasihati, dan mendukung semua keputusan penulis.

Segenap Keluarga Besar Bapak Yadi Alm.

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada segenap keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat tanpa henti selama proses penyusunan skripsi ini. Berkat kasih sayang, bimbingan moral maupun amoral, pengorbanan, dan kepercayaan dari keluarga, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga dalam perjalanan yang berat ini penulis kelak menjadi insan yang berguna dan dapat mengangkat derajat orang tua baik di dunia maupun akhirat.

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayahnya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul **“Analisis Hubungan Tingkat Kerapatan Vegetasi dengan Bencana Banjir di Kota Bandar Lampung Tahun 2024”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang selalu kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pengetahuan dan kemampuan penulis dalam menyusun skripsi ini sangatlah terbatas, namun atas bimbingan Ibu Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing I serta pembimbing akademik yang dengan sabar telah membimbing serta memberikan saran dan kritik dalam penyusunan skripsi ini. Ibu Dr. Rahma Kurnia Sri Utami, S.Si., M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis, memberi motivasi, saran dan kritik dalam menyusun skripsi ini. Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd. selaku dosen penguji yang telah membimbing, menyumbangkan banyak ilmu, kritik dan saran selama penyusunan skripsi ini, pada akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini diucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan serta selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan 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 Hermi Yanzi, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

4. Bapak Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Geografi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
6. Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung khususnya Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Geografi, yang telah mendidik dan membimbing penulis selama menyelesaikan studi.
7. Pemerintah Kota Bandar Lampung yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian di Kota Bandar Lampung.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak dan Mamak yang selalu memperjuangkan anaknya agar tetap bisa bersekolah dan memberikan kasih sayang serta perhatiannya, memberikan bimbingan, didikan dan dukungan baik secara material dan emosional serta tak hentinya mendokan dan mengusahakan keberhasilan anaknya.
9. Mas Dion dan Mba Siti yang sudah saya anggap seperti kakak sendiri, terimakasih sudah selalu mendukung dan memberi motivasi agar tetap semangat dalam menjalani kehidupan kampus, terimakasih sudah selalu membantu finansial selama perkuliahan dari awal hingga akhir.
10. Mas Wahid dan Mba Wati serta Mas Mukhlis dan Mba Lia yang selalu mendukung dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan proses perkuliahan.
11. Aisya Dyas Septania terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan mimpi-mimpi selama ini. Terima kasih atas segala cinta, dukungan, dan kesabaran yang telah diberikan selama menyelesaikan skripsi.
12. Sahabat-sahabat terbaik yang selalu memberikan canda tawa dan dukungan serta bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan kepada Wahyu Trijoko, Ferdiansyah, Martinus Kefas Pujianto, Risky Pradana Putra, Bima Erlangga, Afdal Ilhami, Vera Wiwit Pangesti, Annisa Martina Mirza, Merenda Katresnani, Niputu Ade Sekar Lanna, Rahma Dwi Pratiwi serta seluruh teman teman Sobat Green House dan Noname.

13. Segenap keluarga besar Puspa Tour Wisata terimakasih sudah bisa menjadi rumah kedua untuk pulang.
14. Rekan-rekan seperjuangan prestasi, pimpinan dan anggota Image Unila tahun 2023, terimakasih karena telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan tugas organisasi.
15. Rekan-rekan seperjuangan Pendidikan Geografi Angkatan 2021 yang telah kebersamai dalam menempuh sarjana di Universitas Lampung, semoga kita semua menjadi sosok yang sukses serta berguna bagi bangsa dan negara kedepannya. Aamiin.
16. Semua pihak yang telah membantu, memberi doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis. Semoga amal dan ibadah dari semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini mendapatkan imbalan pahala dari Allah SWT. Aamiin.
17. Terakhir untuk diri sendiri, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena mampu berjuang, bertahan, dan tak pernah menyerah dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena selalu percaya dan meyakini kemampuan yang ada pada diri sendiri untuk mengambil keputusan dan menghadapi semua keadaan. Pencapaian satu ini merupakan pencapaian yang patut untuk dibanggakan dan dipersembahkan kepada diri sendiri.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dalam penyajiannya. Akhir kata penulis berharap semoga dengan kesederhanaanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 14 Maret 2025

Yuwanda Adi Prastya
NPM 2113034046

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
A.Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Rumusan Masalah	7
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	8
F. Ruang Lingkup Penelitian.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Tinjauan Pustaka	9
1. Kajian Geografi	9
2. Pemetaan	13
3. Penginderaan Jauh (<i>Remote Sensing</i>).....	14
4. Pertumbuhan Penduduk.....	16
5. Kerapatan Vegetasi	16
6. Bencana Banjir	19
7. Citra Landsat 8	22
8. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).....	24
B. Penelitian Relevan.....	26
C. Kerangka Berpikir	28
III. METODE PENELITIAN	24
A. Metode Penelitian.....	24
B. Lokasi Penelitian	30
C. Instrumen Penelitian.....	32
1. Alat.....	32
2. Bahan.....	32
D. Definisi Operasional Variabel.....	33
E. Teknik Pengumpulan Data.....	35
1. Dokumentasi.....	35
2. Observasi	36
3. Wawancara	36

F. Teknik Analisis Data.....	36
1. Analisis Citra.....	37
2. Analisis Spasial	37
3. Analisis Deskriptif.....	37
G. Tahapan Penelitian	38
1. Pengumpulan Data	38
2. Pengolahan Citra	38
3. Survei Lapangan.....	38
4. Uji Akurasi	39
5. Wawancara	39
6. Overlay	40
7. Analisis.....	40
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Gambaran Umum Kota Bandar Lampung	39
1. Sejarah Singkat Kota Bandar Lampung	43
2. Letak Geografis	44
3. Kondisi Topografi	44
4. Keadaan Iklim	45
5. Keadaan Penduduk	46
B. Hasil.....	48
1. Tingkat Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2024	48
2. Titik Kejadian Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024 ..	66
3. Hubungan Tingkat Kerapatan Vegetasi dengan Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024	78
C. Pembahasan.....	82
1. Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	84
2. Titik Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024	89
3. Hubungan Tingkat Kerapatan Vegetasi dengan Bencana Banjir Kota Bandar Lampung	93
V. KESIMPULAN DAN SARAN	101
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung.....	5
2. Karakteristik Operasional Landsat 8.....	23
3. Penggunaan Kombinasi Band untuk Studi Citra Landsat 8.....	23
4. Klasifikasi Nilai NDVI Citra Landsat 8.....	25
5. Penelitian Relevan.....	26
6. Data yang Dibutuhkan dalam Penelitian.....	32
7. Klasifikasi NDVI	33
8. Definisi Operasional Variabel.....	35
9. Luas Wilayah Per-Kecamatan Kota Bandar Lampung	42
10. Rata-Rata Keadaan Iklim Kota Bandar Lampung	46
11. Jumlah Penduduk Per-kecamatan Kota Bandar Lampung.....	47
12. Rasio Jenis Kelamin dan Kepadatan Penduduk Kota Bandar Lampung	47
13. Perbandingan Kenampakan Objek Citra dan Lapangan	51
14. Hasil NDVI Per-Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	55
15. Hasil NDVI Vegetasi Kurang Rapat Per-Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	58
16. Hasil NDVI Vegetasi Rapat Per-Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	60
17. Hasil NDVI Tingkat Kerapatan Vegetasi Per-Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	62
18. Hasil NDBI Lahan Terbangun Kota Bandar Lampung Tahun 2024	63
19. Data Titik Kejadian Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024	71
20. Tingkat Kerapatan Vegetasi dan Sebaran Kejadian Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024	82
21. Hubungan Tingkat Kerapatan Vegetasi dengan Titik Kejadian Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	83
22. Instrumen Survei Lapangan	117
23. <i>Matriks Confussion</i>	118
24. Jadwal Tahapan Penelitian.....	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Vegetasi Rapat Kota Bandar Lampung.....	2
2. Banjir di Kecamatan Sukarame Tahun 2024.	6
3. Kerangka Pikir.	28
4. Peta Lokasi Penelitian.	31
5. Diagram Alir Penelitian.	41
6. Hasil Pemotongan Citra.	49
7. Hasil NDVI Sebelum dan Sesudah Klasifikasi.....	49
8. Peta Cuplikan Titik <i>Ground Check</i> Kota Bandar Lampung Tahun 2024.	52
9. Peta Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2024.	54
10. Peta Sebaran Vegetasi Kurang Rapat Kota Bandar Lampung Tahun 2024..	57
11. Peta Sebaran Vegetasi Rapat Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	59
12. Peta Tingkat Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2024.	61
13. Peta Lahan Terbangun Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	65
14. Peta Risiko Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2019-2024.	67
15. Peta Bahaya Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2019-2024.....	69
16. Peta Titik Kejadian Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024.	74
17. Peta Kemiringan Lereng dan Titik Kejadian Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	77
18. Peta Kerapatan Vegetasi dan Titik Kejadian Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	79
20. Peta Tingkat Kerapatan Vegetasi dan Titik Kejadian Bencana Banjir Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	81
21. Peta Titik <i>Ground Check</i> NDVI Kota Bandar Lampung Tahun 2024.....	116
22. Penelitian di Kantor BPBD Bandar Lampung.	120
23. <i>Ground Check</i> (Jl. Indra Bangsawan: 52559269,92. 9406904,29).....	120
24. <i>Ground Check</i> (Rajabasa: 52603586,49. 9406903,28).	120
25. <i>Ground Check</i> (Rajabasa: 52623542,63. 9407491,94).	121
26. <i>Ground Check</i> (Jl. Nusantara: 52861859,39. 9406417,48).....	121
27. <i>Ground Check</i> (Kedaton: 52869459,70. 9406271,02).	121
28. <i>Ground Check</i> (Gunung Sulah: 53079844,94. 9403694,39).	121
29. <i>Ground Check</i> (Labuhan Ratu: 52841591,98. 9406513,51).....	122

30. <i>Ground Check</i> (Labuhan Ratu: 52841591,98. 9406513,51).....	122
31. Survei Titik Banjir (Rajabasa: 52570342,66. 9406735,13).	122
32. Survei Titik Banjir (Rajabasa: 52570342,66. 9406735,13).	122
33. Survei Titik Banjir (Gunung Sulah: 53079844,94. 9403694,39).....	123
34. Survei Titik Banjir (Kalibalau Kencana: 531535,57. 9403348,92).	123
35. Survei Titik Banjir (Jl. Sultan Agung: 53035599,44. 9405234,68).	123
36. Wawancara Warga di Wilayah Titik Banjir.....	124
37. Wawancara Warga di Wilayah Titik Banjir.....	124

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penduduk adalah semua orang yang berdomisili di wilayah geografis Indonesia selama enam bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari enam bulan tetapi bertujuan menetap. Pertumbuhan penduduk diakibatkan oleh tiga komponen yaitu: fertilitas, mortalitas dan migrasi. Pertumbuhan penduduk adalah angka yang menunjukkan tingkat penambahan penduduk pertahun dalam jangka waktu tertentu (Aufa dalam Sudarsono, 2016).

Sutikno (2020) menyatakan bahwa pertumbuhan penduduk memang dipengaruhi oleh jumlah penduduk yang ada. Ini adalah konsep dasar dalam studi demografi. Pertumbuhan penduduk dapat dilihat sebagai hasil dari perbedaan antara angka kelahiran dan angka kematian dalam suatu populasi pada periode tertentu. Jika jumlah kelahiran melebihi jumlah kematian, maka akan terjadi pertumbuhan penduduk. Namun, faktor-faktor seperti migrasi juga dapat mempengaruhi pertumbuhan penduduk, tidak hanya jumlah kelahiran dan kematian. Selain itu, ada juga faktor-faktor sosial, ekonomi, dan politik yang memainkan peran dalam menentukan arah dan tingkat pertumbuhan populasi suatu wilayah.

Jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya membawa konsekuensi spasial yang serius, yaitu adanya tuntutan akan ruang 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. Areal permukiman dan lahan terbangun yang selalu bertambah seiring dengan penambahan jumlah penduduk juga memberikan pengaruh yang besar. Sebagai

dampak ketersediaan lahan yang sangat terbatas, maka akan terjadi alih fungsi lahan.

Alih fungsi lahan atau lazimnya disebut sebagai konversi lahan adalah perubahan fungsi sebagian atau seluruh kawasan lahan dari fungsinya semula (seperti yang direncanakan) menjadi fungsi lain yang menjadi dampak negatif (masalah) terhadap lingkungan dan potensi lahan itu sendiri. Alih fungsi lahan juga dapat diartikan sebagai perubahan untuk penggunaan lain disebabkan oleh faktor-faktor yang secara garis besar meliputi keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang makin bertambah jumlahnya dan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik (Alinda dkk., 2021). Pembangunan yang terus meningkat serta kegiatan pembukaan atau alih fungsi lahan yang terus menerus dilakukan berdampak terhadap berkurangnya luas lahan pertanian dan hutan yang secara otomatis berkurangnya tingkat kerapatan vegetasi.



Sumber: Dokumentasi (Jalan Nusantara Kec. Labuhan Ratu: 53523623,92, 9404,00)

Gambar 1. Vegetasi Rapat Kota Bandar Lampung.

Hal ini tentunya juga akan berpengaruh terhadap keseimbangan ekologi yang ada di wilayah tersebut. Vegetasi mempunyai banyak manfaat baik di pedesaan maupun di perkotaan. Manfaat itu antara lain vegetasi dapat mempengaruhi udara disekitarnya baik secara langsung maupun tidak langsung dengan cara merubah

kondisi atmosfer lingkungan sekitarnya, sehingga penting untuk melakukan pengukuran terhadap tingkat kerapatan vegetasi. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi 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). Tinggi rendahnya suatu kerapatan vegetasi dapat diketahui dengan menggunakan teknik NDVI yang merupakan sebuah transformasi citra penajaman spektral untuk menganalisa hal-hal yang berkaitan dengan vegetasi (Putra, 2011).

WHO menyebutkan bahwa salah satu indikator untuk mengukur tingkat kerapatan vegetasi adalah menggunakan NDVI yaitu metode standar yang digunakan dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi pada tumbuhan yang sumber datanya bersumber dari citra satelit (Pambudi dan Tambunan, 2021). Indeks vegetasi yang digunakan dalam metode NDVI merupakan kombinasi matematis antara band *red* dan band *near infrared* yang telah lama digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan dan kondisi vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1997). Nilai NDVI mempunyai rentang antara -1 (negatif) hingga 1 (positif). Nilai yang mewakili vegetasi berada pada rentang 0.25 hingga 0,7 jika nilai NDVI lebih tinggi nilai ini menunjukkan tingkat kesehatan dari tutupan vegetasi yang lebih baik (Prahasta, 2009).

Informasi data kerapatan vegetasi dan perubahannya, luas lahan, dan keadaan dilapangan dapat dideteksi dari teknik penginderaan jauh dengan menggunakan citra satelit salah satunya adalah Landsat 8. Landsat 8 mempunyai ukuran rentang yang berbeda dari frekuensi sepanjang spektrum elektromagnetik warna, meskipun tidak selalu warna terlihat dengan mata manusia. Setiap rentang disebut sebuah band, dan Landsat 8 memiliki 11 band. Landsat 8 juga dapat digunakan untuk menganalisis kerapatan vegetasi sebagai penyusun lahan mempunyai jenis yang sangat beranekaragam.

Kumpulan dari berbagai vegetasi yang beragam ini akan menghasilkan tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda-beda pada tiap penggunaan lahan di suatu daerah.

Vegetasi juga memegang peranan penting sebagai daerah resapan air. Daerah resapan air merupakan daerah tempat meresapnya air hujan ke dalam tanah yang kemudian akan menjadi air tanah dan memiliki fungsi sebagai tempat penampungan debit air hujan yang turun di daerah tersebut (Susanti dalam Tiurmauli dkk., 2023). Daerah resapan air memegang peranan penting sebagai pengendali banjir pada musim hujan dan pencegah kekeringan pada musim kemarau. Hal ini dikarenakan daerah resapan air akan menyerap air hujan ke dalam tanah yang kemudian dapat dipergunakan sebagai cadangan air tanah dengan proses infiltrasi yang merupakan proses air hujan akan mengalir masuk ke dalam tanah dan perkolasi yang merupakan gerakan air dari ke bawah dari zona tidak jenuh ke dalam zona jenuh air (Tiurmauli dkk., 2023).

Daerah yang sering terdapat masalah terkait dengan resapan air merupakan wilayah perkotaan, terutama masalah berupa manajemen air akibat tingginya permukaan *impermeabel* dan kurangnya ruang hijau. Kerapatan vegetasi, yang dapat diukur dengan menggunakan indeks NDVI telah diidentifikasi sebagai faktor penting yang mempengaruhi kapasitas resapan air dan infiltrasi di perkotaan.

Salah satu daerah yang banyak terjadi perubahan penutup lahannya adalah Kota Bandar Lampung yang mengalami peningkatan kebutuhan akan tutupan lahan pemukiman, komersial dan lahan terbangun lainnya. Hal ini disebabkan Kota Bandar Lampung merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi Lampung berdasarkan data BPS Provinsi Lampung tahun 2024.

Kota Bandar Lampung adalah ibu kota Provinsi Lampung yang memiliki tingkat kepadatan penduduk mencapai 6.609,68 jiwa/km². Secara geografis Kota Bandar Lampung terletak pada 5⁰20'' -5⁰30'' Lintang Selatan dan 105⁰28''-105⁰37'' Bujur Timur. Letak tersebut berada pada Teluk Lampung di ujung selatan pulau Sumatera. Berdasarkan kondisi ini, Kota Bandar Lampung menjadi pintu gerbang utama pulau Sumatera tepatnya kurang lebih 165 km sebelah barat laut Jakarta dan memiliki peran sangat penting selain dalam kedudukannya sebagai ibu kota Provinsi Lampung disamping juga sebagai pusat pendidikan, kebudayaan dan perekonomian bagi masyarakat Lampung. Kota Bandar Lampung memiliki luas

wilayah 180,19 km² yang terbagi ke dalam 20 Kecamatan dan 126 Kelurahan dengan populasi penduduk 1.214.330 jiwa dengan kepadatan penduduk sekitar 6.609,68 jiwa/km² (Badan Pusat Statistik, 2024).

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 dalam jangka waktu 10 tahun, yaitu 2014 dan 2024.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2014	960.695
2024	1.214.330

Sumber: BPS Kota Bandar Lampung Tahun 2014 dan 2024

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah penduduk Kota Bandar Lampung meningkat sebanyak 26,40% dari tahun 2014 – 2024. Peningkatan jumlah penduduk Kota Bandar Lampung yang signifikan juga selaras dengan pembangunan pemukiman, komersil dan lahan terbangun lainnya. Akibatnya terjadi alih fungsi lahan dari lahan bervegetasi menjadi lahan terbangun yang berdampak penurunan tingkat kerapatan vegetasi.

Berdasarkan data hasil penelitian Hardianto dkk. (2021) dapat diketahui terjadi perubahan yang cukup signifikan tingkat kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung tahun 2013 hingga 2019 untuk klasifikasi tidak rapat mengalami peningkatan sebesar 13,11% dan klasifikasi non-vegetasi yang meningkat sebesar 13,4%. Kemudian terjadi penurunan vegetasi cukup rapat sebesar 5,45% dan vegetasi rapat yang juga mengalami penurunan yang cukup signifikan sebesar 21,02%. Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung mengalami penurunan yang signifikan selama kurun waktu 6 tahun dari 2013 hingga 2019. Penurunan tingkat kerapatan vegetasi ini juga berdampak pada daerah resapan air yang ada di Kota Bandar Lampung semakin menipis.

Daerah resapan air merupakan faktor penting sebuah perkotaan dalam menangani luapan air hujan selain dengan drainase. Jika terjadi luapan air hujan yang meningkat tajam dan sistem drainase yang buruk di suatu perkotaan maka akan berakibat pada terjadinya bencana banjir. Dikutip dari Harian Kompas (2024), Kota Bandar Lampung sering terjadi banjir dalam beberapa bulan terakhir. Pada tanggal 24 Februari 2024, hujan deras menyebabkan banjir yang cukup parah di beberapa wilayah, termasuk di Kecamatan Teluk Betung Timur, Kecamatan Rajabasa, Kecamatan Sukarame, Kecamatan Kedaton dan Kecamatan Kemiling. Ratusan rumah warga di Kota Bandar Lampung terendam banjir, dengan beberapa rumah yang mengalami kerusakan parah. Warga setempat telah mengalami empat kali banjir dalam kurun waktu sebulan dan telah mengeluhkan tidak adanya upaya yang efektif dari pemerintah untuk mengatasi masalah ini.



Sumber: Dokumentasi (Jalan Endro Suratmin Kec. Sukarame: 53529174,56, 9392547,92)

Gambar 2. Banjir di Kecamatan Sukarame Tahun 2024.

Maka dari itu penelitian mengenai tingkat kerapatan vegetasi ini sangat penting dilakukan agar dapat digunakan sebagai referensi dalam mengetahui penyebab banjir di Kota Bandar Lampung.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penelitian ini diangkat dengan judul **“Analisis Hubungan Tingkat Kerapatan Vegetasi dengan Bencana Banjir di Kota Bandar Lampung Tahun 2024”**

B. Identifikasi Masalah

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

1. Dalam jangka waktu 10 tahun ke belakang yaitu tahun 2014 dan 2024 terjadi peningkatan jumlah penduduk sebanyak 26,40% di Kota Bandar Lampung.
2. Peningkatan jumlah penduduk berakibat pada kebutuhan akan lahan semakin bertambah sehingga menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan dari lahan bervegetasi menjadi lahan terbangun, hal ini tentunya akan mempengaruhi tingkat kerapatan dan ketersediaan vegetasi di Kota Bandar Lampung.
3. Penurunan tingkat kerapatan dan ketersediaan vegetasi akan selaras dengan berkurangnya daerah resapan air yang akan mengakibatkan terjadinya bencana banjir jika terjadi luapan curah hujan yang tinggi.
4. Belum adanya penelitian terbaru mengenai analisis hubungan tingkat kerapatan vegetasi dengan bencana banjir di Kota Bandar Lampung tahun 2024.

C. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung tahun 2024 dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) menggunakan Citra Landsat 8?
2. Dimana saja titik lokasi bencana banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung pada tahun 2024?
3. Bagaimana hubungan antara tingkat kerapatan vegetasi dengan bencana banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung tahun 2024?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung tahun 2024 dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) menggunakan Citra Landsat 8.
2. Untuk mengetahui titik lokasi kejadian bencana banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung tahun 2024.
3. Untuk mengetahui hubungan antara kerapatan vegetasi dengan bencana banjir di Kota Bandar Lampung tahun 2024.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini adalah agar hasil penelitian dapat menjadi referensi pengetahuan di ranah mata pelajaran Pendidikan Geografi Kelas XII materi Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra.

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 hubungan tingkat kerapatan vegetasi dengan bencana banjir di Kota Bandar Lampung tahun 2024.

- 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 Landsat 8 dalam menganalisis tingkat kerapatan vegetasi dan memberi masukan serta

referensi terkait dengan hubungan antara kerapatan vegetasi dengan bencana banjir menggunakan metode *overlay*.

c. Bagi Masyarakat

Manfaat praktis bagi masyarakat dari penelitian ini adalah dapat menjadi informasi mengenai kerapatan vegetasi dan hubungannya dengan bencana banjir di Kota Bandar Lampung tahun 2024.

F. Ruang Lingkup Penelitian

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

1. Ruang lingkup objek penelitian yaitu tingkat kerapatan vegetasi dan bencana banjir.
2. Ruang lingkup tempat penelitian yaitu Kota Bandar Lampung.
3. Ruang lingkup waktu penelitian yaitu tahun 2024.
4. Ruang lingkup ilmu penelitian yaitu Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Kajian Geografi

a. Definisi Geografi

Menurut Bintarto (1977) geografi adalah ilmu pengetahuan yang mencitra, menerangkan sifat bumi, menganalisis gejala alam dan penduduk, serta mempelajari corak khas mengenai kehidupan dan berusaha mencari fungsi dari unsur bumi dalam ruang dan waktu. Berdasarkan Seminar dan Lokakarya Geografi (1988) Geografi adalah ilmu yang mempelajari persamaan dan perbedaan fenomena geosfer dengan sudut pandang kelingkungan, kewilayahan dalam konteks keruangan.

b. Pendekatan Geografi

Pendekatan geografi adalah metode untuk melakukan kajian ilmu geografi, yang mencakup tiga pendekatan utama:

- 1) Pendekatan keruangan (spasial): pendekatan ini mengkaji rangkaian persamaan dari perbedaan fenomena geosfer dalam ruang. Analisis keruangan merupakan pendekatan yang khas dalam geografi, karena merupakan studi tentang keanekaragaman ruang muka bumi dengan membahas masing-masing aspek-aspek.
- 2) Pendekatan ekologi: pendekatan ekologi melihat suatu fenomena atau ekologi geografi sebagai akibat dari perilaku manusia. Perkembangan ide dan nilai-nilai geografis juga sangat berpengaruh dalam pendekatan ekologi.
- 3) Pendekatan kewilayahan: pendekatan kewilayahan mengkaji masalah penyebaran fenomena, gaya, dan masalah dalam konteks wilayah.

Pendekatan ini memandang manusia dan lingkungan sebagai variabel yang saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain.

- 4) Semua pendekatan ini digunakan untuk mereduksi berbagai permasalahan di bidang geografi dan membantu dalam memahami fenomena geografi dengan lebih baik

c. Konsep Geografi

Berdasarkan buku dari Bintarto (1987) terdapat 10 konsep geografi yang sering digunakan dalam kajian ilmu geografi, yaitu:

- 1) Lokasi, menunjukkan tempat atau posisi suatu objek di permukaan bumi. Dibagi menjadi lokasi absolut (berdasarkan koordinat) dan lokasi relatif (berdasarkan posisi terhadap objek lain).
- 2) Jarak, mengacu pada ruang antara dua lokasi yang bisa diukur secara absolut (kilometer) atau relatif (waktu tempuh, biaya, dan kemudahan akses).
- 3) Keterjangkauan adalah kemudahan suatu lokasi untuk dijangkau dari tempat lain, dipengaruhi oleh sarana transportasi dan kondisi geografis.
- 4) Pola, bentuk, susunan, atau distribusi fenomena di permukaan bumi, seperti pola pemukiman, pola aliran sungai, atau pola penggunaan lahan.
- 5) Morfologi, berkaitan dengan bentuk permukaan bumi, seperti gunung, dataran tinggi, dataran rendah, dan lembah, yang terbentuk akibat proses geologi.
- 6) Aglomerasi merupakan konsentrasi suatu fenomena pada lokasi tertentu, seperti pemusatan industri di kota besar atau pemukiman padat di pusat perkotaan.
- 7) Nilai kegunaan merupakan anfaat yang diberikan suatu wilayah atau sumber daya bagi manusia, seperti tanah subur untuk pertanian atau lautan untuk perikanan.
- 8) Interaksi dan interdependensi, hubungan timbal balik antara wilayah satu dengan lainnya, seperti perdagangan, migrasi, atau arus informasi.
- 9) Diferensiasi areal, setiap wilayah memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari wilayah lain, seperti perbedaan iklim, budaya, atau sumber daya alam.

10) Keterkaitan keruangan merupakan hubungan antara fenomena di suatu tempat dengan tempat lainnya yang saling mempengaruhi, seperti deforestasi di hulu yang berdampak pada banjir di hilir.

d. Ruang Lingkup Studi Geografi

Studi dan analisis geografi meliputi analisis gejala manusia dengan gejala alam, termasuk analisis penyebaran, interelasi, dan interaksi dalam ruang. Menurut Bintarto (1981), dengan melihat analisis yang dipelajari dalam studi geografi, ilmu geografi dapat menjawab lima W, yaitu (1) *what* untuk mengetahui apa yang terjadi, (2) *where* untuk mengetahui di mana kejadian itu terjadi, (3) *when* untuk mengetahui kapan terjadinya, (4) *why* untuk mengetahui mengapa itu terjadi, dan (5) *how* untuk mengetahui bagaimana menyelesaikan kejadian itu dengan baik.

Pertanyaan 5W yang dikemukakan oleh Bintarto ini diperjelas oleh Sumaatmadja (1981). Untuk menjawab pertanyaan *what*, geografi dapat menunjukkan gejala atau faktor alam atau manusia. Untuk menjawab pertanyaan *when*, geografi dapat menunjukkan ruang atau tempat terjadinya gejala atau faktor alam dan manusia. Untuk menjawab pertanyaan *why*, geografi dapat menunjukkan relasi, interelasi, dan integrasi gejala-gejala tadi sebagai faktor yang tidak terlepas satu sama lain. Untuk pertanyaan terakhir *how*, geografi dapat menunjukkan kualitas dan kuantitas gejala dan interaksi/interelasi gejala-gejala tadi pada ruang yang bersangkutan. Untuk mengungkap waktu terjadinya atau berlangsungnya kejadian tersebut, geografi dapat menjawab pertanyaan *when* dalam mengungkap dimensi waktunya. Dengan demikian, ruang lingkup studi geografi dan analisis geografi cukup luas dan mendasar.

Menurut Murphey (1966), ada tiga lingkup pokok geografi:

- 1) distribusi dan hubungan timbal balik antara umat manusia yang tinggal di atas permukaan bumi dengan aspek keruangan permukiman dan penggunaan lahan;
- 2) hubungan timbal balik antara masyarakat manusia dan lingkungan fisik sebagai bagian dari studi perbedaan wilayah;

3) kerangka regional dan analisis wilayah tertentu.

Ketiga lingkup pokok dalam studi geografi yang dikemukakan di atas tidak dapat dilepaskan dari aspek alamiah dan aspek manusia. Tampak pula gejala, fakta, masalah, proses, hubungan, sebab, akibat, dan fungsi yang menjadi inti dari lingkup geografi.

e. Hakikat Geografi

Hakikat geografi adalah mempelajari gejala-gejala permukaan bumi secara keseluruhan dengan memperhatikan tiap-tiap gejala secara teliti (yang merupakan bagian dari keseluruhan tadi) dalam hubungan interaksi, interelasi, dan integrasi keruangan. Selanjutnya, apabila studi geografi diamati secara saksama pada setiap bagian-bagiannya, hal itu akan menampilkan berbagai kesan sehingga menimbulkan aneka ragam gagasan tentang hakikat geografi (Daldjoeni, 1982).

2. Pemetaan

Menurut Miswar (2012), peta merupakan gambaran konvensional dari permukaan bumi yang diperkecil seperti kenampakannya jika dilihat vertikal dari atas, dibuat pada bidang datar dan ditambah tulisan-tulisan sebagai penjelas. Selain itu, terdapat pendapat lain mengenai peta dari Kraak and Fabrikant (2017) berbunyi: *“A map is a visual representation of an environment”* (Peta adalah representasi visual dari suatu lingkungan). Dapat ditarik kesimpulan bahwa pemetaan adalah suatu proses pengumpulan data sebagai langkah awal dalam pembuatan peta, melalui penggambaran penyebaran kondisi alamiah tertentu secara meruang dan memindahkan keadaan sebenarnya kedalam peta dasar kemudian akan dinyatakan melalui skala peta.

Dalam proses pembuatannya, tentu peta harus mengikuti pedoman dan prosedur yang ada agar dapat menghasilkan peta yang benar, baik, dan memiliki unsur seni serta keindahan. Secara umum, pembuatan peta mencakup beberapa tahapan mulai dari pencarian sampai pengumpulan data sehingga akan menghasilkan peta yang siap untuk digunakan. Proses pemetaan tentu mesti

dilakukan secara urut dan runtut, dikarenakan apabila tidak urut dan runtut, maka tidak akan memperoleh peta yang baik dan benar. Menurut Miswar (2012), peta dapat digolongkan menurut bentuk peta, isi, peta, skala peta, tujuan peta atau fungsi peta, simbol peta, tema peta, dan sebagainya. Terkadang penggolongan peta tersebut tidak tepat untuk suatu kepentingan tertentu, misalnya skala 1:50.000, merupakan skala detail bagi seorang pendidik sebagai alat peraga. Namun untuk kepentingan perencanaan bidang tertentu skala detail adalah 1:1.000. Perbedaan kepentingan tersebut masih dapat diatasi dengan memilih dasar pedoman klasifikasi peta yang lain.

Berdasarkan bentuknya peta dapat dibedakan menjadi:

a. Peta Digital

Peta digital merupakan peta yang digambarkan melalui aplikasi *computer* atau menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Contohnya seperti 10 objek berupa titik lokasi, kemudian disimpan sebagai koordinat, sedangkan objek wilayah akan disimpan sebagai sekumpulan koordinat.

b. Peta Timbul

Peta timbul (relief) merupakan peta yang menggambarkan bentuk sebenarnya dari permukaan bumi.

c. Peta Datar

Peta datar merupakan peta yang digambarkan melalui bidang datar berbentuk dua dimensi. Contohnya seperti kanvas, kain atau kertas.

3. Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*)

Penginderaan jauh merupakan terjemahan kata dari bahasa Inggris "*remote sensing*" yang merupakan istilah umum yang digunakan untuk menyebut suatu kegiatan pendugaan keterangan suatu objek dari jarak jauh tanpa perlu menyentuh atau mendatanginya (Lintz dan Simonett dalam Darmawan dkk., 2018). Disiplin ilmu ini sering disebut merupakan cabang ilmu dari Geografi dan telah berkembang dengan cepat sehingga terdapat berbagai penafsiran dari beberapa ahli mengenai definisi atau pengertiannya. Pengertiannya pun berkembang seiring perkembangan teknologi yang digunakan (Effendi dan Akmal, 2020).

Penginderaan jauh telah didefinisikan secara bervariasi namun pada dasarnya merupakan ilmu pengetahuan atau seni untuk mengungkapkan sesuatu mengenai suatu objek tanpa menyentuhnya secara langsung (Fischer dkk. dalam Darmawan dkk., 2018). Sedangkan Colwell dalam Darmawan dkk. (2018) *Manual of Remote Sensing, American Society of Photogrammetry* pada tahun 1983 membuat suatu definisi bahwa penginderaan jauh adalah pengukuran atau pengumpulan informasi dari beberapa sifat objek atau fenomena dengan suatu alat perekaman yang tidak kontak secara fisik dengan objek atau fenomena yang sedang diamati. Istilah penginderaan jauh di beberapa negara, antara lain *remote sensing* (Amerika Serikat), *teledetection* (Perancis), *telepercepcion* (Spanyol) dan *fernerkundung* (Jerman).

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 keadaannya, 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 pengindera 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, objek, sensor dengan wahana, pengolahan data, interpretasi/analisis, dan pengguna (Rahmatullah, dalam Deri, 2023).

4. Pertumbuhan Penduduk

Penduduk merupakan orang yang bertempat tinggal ataupun yang sedang berdomisili di suatu negara. Definisi penduduk ditinjau dari segi pandang penulis merupakan perkumpulan sejumlah orang yang menempati suatu negara dan terikat aturan-aturan yang ada dalam suatu negara. Dikatakan penduduk Indonesia apabila orang tersebut memiliki tanda pengenal seperti KTP, KK, Akta yang berdomisili dan berkewarganegaraan Indonesia (Trisiana, 2022).

Perubahan populasi sewaktu-waktu, dan bisa dihitung sebagai perubahan dalam jumlah individu dalam sebuah populasi memakai “per waktu unit” untuk pengukuran merupakan definisi pertumbuhan penduduk. Sebutan pertumbuhan penduduk merujuk pada semua spesies, tetapi selalu mengarah pada manusia, dan sering dipakai secara informal untuk sebutan demografi nilai pertumbuhan penduduk, dan dipakai untuk merujuk pada pertumbuhan penduduk dunia (Purwadi dkk., 2019). Definisi perkembangan penduduk yaitu perubahan jumlah penduduk dalam kurun waktu tertentu baik semakin bertambah maupun berkurang. Ini dapat menjadi indikator untuk mengetahui seberapa besar perubahan pertumbuhan penduduk (Trisiana, 2022).

5. Kerapatan Vegetasi

Pengertian vegetasi secara umum adalah kumpulan beberapa tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis dan hidup bersama pada suatu tempat. Diantara individu-individu tersebut terdapat interaksi yang erat antara tumbuh-tumbuhan itu sendiri maupun dengan binatang-binatang yang hidup dalam vegetasi itu dan faktor-faktor lingkungan (Martono, 2012).

Vegetasi dapat diartikan sebagai gabungan dari beberapa tumbuhan dengan jenis yang berbeda dan hidup bersama di dalam suatu tempat yang membentuk suatu kesatuan yang saling berinteraksi, baik sesama individu dari tumbuh-tumbuhan sendiri maupun interaksi faktor lingkungannya (Marsono dalam Yanti, 2020). Sedangkan kerapatan vegetasi merupakan persentase suatu spesies vegetasi atau tumbuhan yang hidup di suatu luasan tertentu. Indeks vegetasi merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menganalisa keadaan vegetasi dari suatu wilayah. Vegetasi memiliki peran besar dalam menjaga ekosistem. Semakin rapat vegetasi di suatu wilayah maka akan semakin nyaman untuk ditinggali (Wahrudin dkk., 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Wahrudin dkk. (2019) data yang dihasilkan menunjukkan keadaan lapangan berupa luasan kerapatan vegetasi yang dinamis dikarenakan oleh berbagai faktor salah satunya alih fungsi lahan menjadi permukiman, perkebunan, pembukaan jalan baru dan lain sebagainya. Hal ini tentunya sangat berpengaruh terhadap kerapatan dan keberadaan vegetasi mengingat semakin bertambahnya penduduk maka akan semakin banyak pula fasilitas atau lahan yang diperlukan untuk keperluan hidup seperti permukiman penduduk sehingga luasan kerapatan vegetasi pun semakin jarang dan berkurang.

Vegetasi dalam keruangan merupakan penyusunnya. Vegetasi menjadi bagian susunan keruangan yang sangat bermanfaat. Salah satu manfaatnya yaitu mengubah kondisi lingkungan udara atau atmosfer dengan cara langsung maupun tidak langsung (Purwanto, 2015). Vegetasi memiliki pengaruh besar terhadap segala aspek kehidupan, salah satu pengaruhnya seperti perubahan penutupan lahan. Jika tingkat kerapatan vegetasi rendah, maka berpengaruh terhadap hilangnya serasah hutan, karena di lahan hutan tersebut sulit ditemukan pohon yang tumbuh. Tidak adanya pohon dan serasah tentu menjadi sebuah hambatan terhadap limpasan permukaan (*surface runoff*) menjadi kecil dan air akan mengalir lebih cepat menuju alur sungai dan terjadi banjir (Yanti dkk., 2020).

Perkotaan dalam menghadapi tantangan lingkungan, keberadaan vegetasi dalam kota bukan hanya sekadar estetika, tetapi merupakan elemen krusial untuk menciptakan kota yang sehat, nyaman, dan berkelanjutan. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang telah menetapkan bahwa luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di perkotaan minimal harus mencapai 30% dari total luas kota. Hal ini bertujuan untuk menjaga keseimbangan ekosistem, mengurangi polusi udara, serta meningkatkan kualitas lingkungan bagi masyarakat. Namun, dalam konteks sebagai daerah resapan air, terjadinya perubahan iklim dan peningkatan suhu perkotaan akibat efek *Urban Heat Island* (UHI), batas minimum 30% ini seharusnya tidak menjadi angka yang cukup. Berdasarkan penelitian Wong and Yu (2005) dalam *Study of Green Areas and Urban Heat Island*, ditemukan bahwa kota tropis memerlukan minimal 50% tutupan vegetasi untuk secara efektif mengurangi air limpasan permukaan, efek UHI dan menurunkan suhu udara hingga 2–4°C.

Penurunan kerapatan vegetasi di suatu wilayah dapat memengaruhi resapan air, kualitas udara, suhu udara, kesehatan lingkungan, dan kenyamanan warga kota. Vegetasi berperan penting dalam menjaga daerah resapan air dan mengurangi air limpasan tanah agar tidak terjadi banjir serta menjaga kualitas udara dengan menyerap karbon dioksida dan memproduksi oksigen. Tanaman juga dapat mengikat tanah sehingga dapat menjaga tanah dari erosi yang disebabkan oleh air hujan serta menyerap partikel polutan udara dan mengurangi efek panas kota dengan menyerap sinar matahari dan mengurangi suhu udara. Selain itu, vegetasi juga memberikan keindahan dan kenyamanan visual bagi warga kota (Latue dkk., 2023).

Kerapatan vegetasi sangat erat kaitannya dengan daerah resapan air. Dimana semakin tinggi kerapatan pada vegetasi maka air limpasan yang menyebabkan banjir akan semakin rendah (Sukristiyanti dan Marganingrum, 2008). Banyaknya area bervegetasi pada wilayah perkotaan menjadi kontribusi utama terhadap meningkatnya kualitas lingkungan yang lebih baik (Wahyuni dkk., 2017).

Trigunasih and Saifulloh (2023) telah melakukan investigasi infiltrasi kaitannya dengan banjir perkotaan, yang menemukan bahwa pentingnya proporsi ruang terbuka hijau untuk memperlancar proses infiltrasi. Kondisi resapan air kritis sampai dengan kategori sangat kritis, secara spasial pada proporsi tutupan lahan vegetasi $< 1\%$ dan luas terbangun $> 37\%$. Ruang terbuka hijau berperan dalam mereduksi laju aliran permukaan yang berdampak pada banjir. Upaya untuk mengurangi aliran permukaan dan meningkatkan infiltrasi air hujan dapat mencakup pembuatan saluran pengumpul atau saluran drainase yang memungkinkan aliran air hujan masuk ke dalam tanah (Wiyanti dkk., 2022). Selain itu, penggunaan teknik pengendalian aliran permukaan seperti *terracing*, penanaman jalur air, dan retensi air juga dapat membantu mengurangi kecepatan aliran air dan mendorong infiltrasi.

6. Bencana Banjir

Menurut Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, bencana didefinisikan sebagai peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana dapat disebabkan baik oleh faktor alam atau faktor non-alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Salah satu bencana alam yang sering terjadi adalah bencana banjir.

Banjir adalah salah satu bentuk daya rusak air yang merupakan fenomena alam karena tingginya curah hujan dan tidak cukupnya kapasitas badan air (sungai atau saluran drainase) untuk menampung dan mengalirkan air. Menurut Chow et al. (1988) dalam *Applied Hydrology*, banjir terjadi ketika curah hujan melebihi kapasitas infiltrasi tanah dan kapasitas drainase, menyebabkan air meluap dan menggenangi wilayah yang tidak seharusnya tergenang. Menurut Smith and Ward (1998) dalam *Floods: Physical Processes and Human Impacts*, genangan air baru dikategorikan sebagai banjir jika mengganggu kehidupan masyarakat, misalnya dengan merendam rumah, jalan, atau lahan pertanian. Jika genangan hanya bersifat lokal dan tidak menimbulkan dampak besar, itu

hanya disebut sebagai genangan biasa. Teori dari Rowsell et al. (2014), dalam *Flood Risk Management* menyebutkan bahwa banjir memiliki durasi dan intensitas yang cukup signifikan. Jika air hanya menggenang dalam waktu singkat dan cepat surut, itu belum tentu disebut banjir. Namun, jika bertahan lama dan sulit surut, itu masuk kategori bencana banjir.

Menurut *World Meteorological Organization* (2011), menyatakan bahwa genangan setinggi lebih dari 20 cm yang menghambat mobilitas masyarakat dapat dikategorikan sebagai banjir. Sedangkan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2012) menyatakan bahwa kriteria ketinggian genangan dibagi menjadi 3 kelas banjir berupa:

- a. genangan ≤ 30 cm : genangan biasa (belum dikategorikan sebagai banjir),
- b. genangan 30 - 150 cm : banjir ringan hingga sedang,
- c. genangan > 150 cm : banjir besar.

Kemudian kriteria durasi genangan air yang termasuk banjir menurut BNPB (2012) menyatakan bahwa jika genangan bertahan lebih dari 6 jam, maka sudah bisa dikategorikan sebagai banjir lokal dan jika lebih dari 24 jam maka dikategorikan sebagai banjir besar atau banjir bandang tergantung pada sumber air dan kecepatan aliran. Sedangkan menurut Smith and Ward (1998) dalam *Floods: Physical Processes and Human Impacts*, banjir umumnya memiliki durasi lebih dari 12 jam untuk disebut sebagai banjir signifikan. Jika air surut dalam beberapa jam saja, itu lebih cenderung disebut sebagai genangan sementara.

Terdapat 4 kriteria banjir yaitu banjir luapan sungai dengan definisi peristiwa meluapnya air sungai melebihi palung sungai, terjadi ketika debit sungai meluap melewati batas normalnya, banjir luapan laut/rob disebabkan oleh naiknya permukaan laut, sering kali akibat badai, gelombang pasang, atau kerusakan ekosistem pesisir. banjir limpasan yang terjadi karena limpasan dari badan air akibat tidak mampu menampung debit aliran sedangkan banjir genangan merupakan banjir yang terjadi karena daerahnya cekung yang hanya menerima dari hujan lokal atau akibat arus balik dari sungai utama (BNPB, 2012).

Secara umum penyebab terjadinya banjir dapat dikategorikan menjadi dua hal yaitu karena sebab-sebab alami dan karena tindakan manusia. Penyebab alami seperti curah hujan yang sangat tinggi dalam waktu singkat atau lelehan salju yang cepat. Tindakan manusia yang berperan dalam menyebabkan banjir misalnya pembangunan yang tidak terkendali di daerah resapan air akibat dari penurunan kerapatan vegetasi atau pembuangan sampah yang menghambat aliran sungai. Kombinasi dari kedua faktor ini sering kali menjadi penyebab utama terjadinya banjir di berbagai wilayah (Kodoatie, 2002).

Peneliti sebelumnya telah melakukan investigasi infiltrasi kaitannya dengan banjir perkotaan, yang menemukan bahwa pentingnya proporsi ruang terbuka hijau untuk memperlancar proses infiltrasi. Kondisi resapan air kritis sampai dengan kategori sangat kritis, secara spasial pada proporsi tutupan lahan vegetasi $< 1\%$ dan luas terbangun $> 37\%$ (Trigunasih and Saifulloh, 2023). Ruang terbuka hijau berperan dalam mereduksi laju aliran permukaan yang berdampak pada banjir. Upaya untuk mengurangi aliran permukaan dan meningkatkan infiltrasi air hujan dapat mencakup pembuatan saluran pengumpul atau saluran drainase yang memungkinkan aliran air hujan masuk ke dalam tanah (Wiyanti dkk., 2022).

Berdasarkan penelitian Tiurmauli dkk. (2023) menyatakan bahwa terdapat hubungan positif antara kerapatan vegetasi (diukur melalui NDVI) dan ruang hijau perkotaan dengan daerah resapan air dan infiltrasi kawasan perkotaan. Ruang hijau perkotaan dengan kerapatan vegetasi yang tinggi berkontribusi pada peningkatan infiltrasi air di lingkungan perkotaan. Dalam konteks manajemen air perkotaan, penting untuk mempertimbangkan pengembangan ruang hijau dengan kerapatan vegetasi yang tepat sebagai strategi untuk meningkatkan kapasitas resapan air dan mengurangi genangan air di perkotaan. Kehadiran ruang hijau perkotaan dengan kerapatan vegetasi yang tinggi berkontribusi pada peningkatan infiltrasi air di lingkungan perkotaan. Vegetasi pada ruang hijau membantu meningkatkan kualitas tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan penyerapan air, dan mengurangi aliran permukaan. Dengan demikian, ruang hijau perkotaan berperan penting dalam

mengurangi genangan air, meredam aliran air hujan, dan meningkatkan kualitas air tanah di perkotaan. Temuan penelitian ini memiliki implikasi penting dalam perencanaan perkotaan dan manajemen air. Pemanfaatan ruang hijau perkotaan dengan kerapatan vegetasi yang tinggi dapat meningkatkan infiltrasi air, mengurangi aliran permukaan, dan mengatasi masalah genangan air di perkotaan. Oleh karena itu, disarankan untuk mempertimbangkan keberadaan ruang hijau perkotaan yang memadai dan memperhatikan kerapatan vegetasi sebagai faktor penting dalam perencanaan dan desain kota yang berkelanjutan.

Banjir bisa disebabkan oleh berbagai macam faktor yaitu kondisi daerah tangkapan hujan, durasi dan intensitas hujan, kondisi topografi, dan kapasitas jaringan saluran air (drainase). Masalah banjir merupakan masalah yang dihadapi dari tahun ke tahun dan mempunyai dampak berupa fisik dan nonfisik. Dampak banjir yang menimbulkan kerusakan lingkungan hidup menurut Aminudin (2013) dapat berupa: rusaknya areal permukiman penduduk, sulitnya mendapatkan air bersih dan sanitasi dasar, rusaknya sarana dan prasarana penduduk dan timbulnya penyakit. Kondisi topografi di Kota Bandar Lampung pada umumnya berada di daerah landai dan dekat dengan laut sehingga menjadi salah satu wilayah terdampak banjir di Provinsi Lampung.

7. Citra Landsat 8

Perekaman citra bumi dengan satelit Landsat merupakan program yang telah berjalan paling lama. Sejak tahun 1972, satelit-satelit Landsat telah menangkap jutaan citra satelit untuk seluruh dunia, sehingga Landsat merupakan koleksi citra yang paling lengkap. Satelit yang terbaru adalah Landsat 8 yang diluncurkan pada bulan Februari, 2013. Landsat 8 menghasilkan citra berkualitas tinggi, untuk seluruh dunia, setiap 16 hari. Citra ini disediakan oleh *United States Geological Service* (USGS) untuk penggunaan umum, sebagai layanan gratis. Misi dari proyek Landsat adalah menyediakan akuisisi data multispektral dengan resolusi sedang pada permukaan bumi secara global. Landsat mewakili satu-satunya sumber global, terkalibrasi, spasial dengan pengukuran resolusi sedang pada permukaan bumi (Wijaya, 2023).

Satelit landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Perbedaan utama diantara Landsat 5 dan Landsat 8 adalah jumlah band yang ditangkap. Semua data Landsat 5-8 memiliki kombinasi band yang kasatmata (*visible*) yaitu merah, hijau, biru, dan ada beberapa band merahinfra (*infrared*) dan panas (*thermal*). Gambar yang di bawah menunjukkan perbedaan diantara band untuk Landsat 7 dan Landsat 8 yaitu untuk Landsat 5 dan 7, biru, hijau and merah adalah band 1,2,3, sedangkan untuk Landsat 8, warna itu adalah band 2,3 dan 4. Band *infrared* untuk Landsat 5-7 adalah band 4,5 dan 7, sedangkan untuk Landsat 8, *infrared* adalah band 5, 6 dan 7.

Tabel 2. Karakteristik Operasional Landsat 8

Band	Panjang Gelombang	Resolusi
Band 1 <i>Coastal</i>	0.43 – 0.45	30
Band 2 <i>Blue</i>	0.45 – 0.51	30
Band 3 <i>Green</i>	0.53 – 0.59	30
Band 4 <i>Red</i>	0.64 – 0.67	30
Band 5 <i>Near Infrared</i>	0.85 – 0.88	30
Band 6 <i>Shortwave Infrared 1</i>	1.57 – 1.65	30
Band 7 <i>Shortwave Infrared 2</i>	2.11 – 2.29	30
Band 8 <i>Panchromatic</i>	0.50 – 0.68	15
Band 9 <i>Cirrus</i>	1.36 – 1.38	30
Band 10 <i>Thermal Infrared 1</i>	10.6 – 11.19	100
Band 11 <i>Thermal Infrared 2</i>	11.5 – 12.51	100

Sumber: *United States Geological Survey* (USGS)

Sensor OLI di Landsat 8 menyediakan 12-bit citra satelit dan merekam objek dengan metode push-broom. Jumlah bit ini meningkat signifikan dari Landsat 5 dan 7 yang hanya 8-bit, rentang nilai kecerahan dari 0-255 menjadi 0-4.097 di Landsat 8. Namun, nilai bit direpresentasikan menjadi 16-bit pada citra yang diunduh melalui situs USGS, atau dengan rentang nilai piksel 0-55.000.

Tabel 3. Penggunaan Kombinasi Band untuk Studi Citra Landsat 8

Aplikation Study	Combination Band
<i>Natural Color</i>	4 3 2
<i>False Color (Urban)</i>	7 6 4

Tabel 3. Lajutan

<i>Aplikation Study</i>	<i>Combination Band</i>
<i>Color Infrared (Vegetation)</i>	5 4 3
<i>Agriculture</i>	6 5 2
<i>Atmospheric Penetration</i>	7 6 5
<i>Healthy Vegetation</i>	5 6 2
<i>Land/Water</i>	5 6 4
<i>Natural With Atmospheric Removal</i>	7 5 3
<i>Shortwave Infrared</i>	7 5 4
<i>Vegetation Analysis</i>	6 5 4

Sumber: *United States Geological Survey (USGS)*

8. 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 dalam Taufik dkk., 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 16 panjang gelombang *near infrared* 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.

Berdasarkan buku yang berjudul *Remote Sensing and Image Interpretation* oleh Lillesand et al., (2015) secara umum formula NDVI ditulis dengan rumus:

$$NDVI = \left(\frac{Near\ Infrared - Red}{Near\ Infrared + Red} \right)$$

Keterangan:

Near Infrared: reflektan band inframerah dekat untuk sebuah sel (band 5)

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. Nilai -1 menunjukkan klasifikasi kerapatan tidak bervegetasi, sedangkan nilai 1 menunjukkan klasifikasi kerapatan sangat rapat. (Freddy dalam Jauhari et al., 2021). Metode NDVI untuk analisis tingkat kerapatan vegetasi akan di klasifikasikan menjadi 5 kelas yaitu;

Tabel 4. Klasifikasi Nilai NDVI Citra Landsat 8

Nilai NDVI	Klasifikasi	Jenis Penggunaan Lahan
-1 – 0,25	Non-vegetasi	Awan, Air, Pusat Perdagangan, Kawasan Industri, Pemukiman Padat, lahan terbangun
0,25 – 0,35	Jarang	Pemukiman, Lapangan Sepak Bola, Pemakaman
0,35 – 0,45	Sedang	Lahan Kosong, Sawah
0,45 – 0,50	Rapat	Semak Belukar, Tumbuhan Ternak, Taman Kota
0,50 – 1	Sangat Rapat	Hutan Kota, Kebun Campuran

Sumber: Aditiya dkk. (2021)

Adapun pedoman interpretasi jenis penggunaan lahan mengacu kepada Sunaryo dan Iqmi (2015). Objek-objek vegetasi, awan dan air memiliki nilai NDVI kurang dari nol. Untuk vegetasi memiliki rentang nilai 0,25 hingga 0,8. Apabila nilai indeks vegetasi yang terdapat pada suatu wilayah lebih tinggi dari rentang ini berarti penutupan vegetasi tersebut lebih sehat (Lillesand dan Kiefer 1997).

B. Penelitian Relevan

Terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Berikut merupakan penelitian yang relevan pada penelitian ini.

Tabel 5. Penelitian Relevan

No.	Nama dan Tahun	Sumber	Judul	Hasil
1.	Tiurmauli, I., Trigunasih, N. M., dan Bhayunagiri, I. B. P. (2023)	Nandur	Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Kerapatan Vegetasi dan Penutup Lahan Hubungannya dengan Daerah Resapan Air di Kawasan Pariwisata Ubud, Gianyar, Bali	Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kawasan tersebut memiliki hutan dan tutupan vegetasi, ditandai dengan kepadatan vegetasi yang tinggi (nilainya berkisar antara 0,59 hingga 0,95), berkontribusi terhadap kondisi infiltrasi yang menguntungkan di perkotaan dan pariwisata tutupan vegetasi, seperti yang ditunjukkan oleh nilai NDVI yang lebih tinggi.
2.	Hardianto, A., Dewi, P. U., Feriansyah, T., Sari, N. F. S., dan Rifiana, N, S. (2021)	Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)	Pemanfaatan Citra Landsat 8 Dalam Mengidentifikasi Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2013 dan 2019 (Area Studi: Kota Bandar Lampung)	Sebaran nilai NDVI di Kota Bandar Lampung pada tahun 2013 berada pada rentang -0,38 sampai 0,79 dengan klasifikasi vegetasi tidak rapat seluas 5987,97 ha, vegetasi cukup rapat seluas 5296,77 ha, vegetasi rapat seluas 5269,41 ha, non-vegetasi seluas 950,76 ha, awan dan air seluas 15,57 ha. Sebaran nilai NDVI di Kota Bandar Lampung pada tahun 2019 berada pada rentang -0,26 sampai 0,77 vegetasi tidak rapat seluas 8285,85 ha, vegetasi cukup rapat seluas 4341,96 ha, vegetasi rapat seluas 1586,52 ha, non-vegetasi seluas 3298,59 ha, awan dan air seluas 7,56 ha.

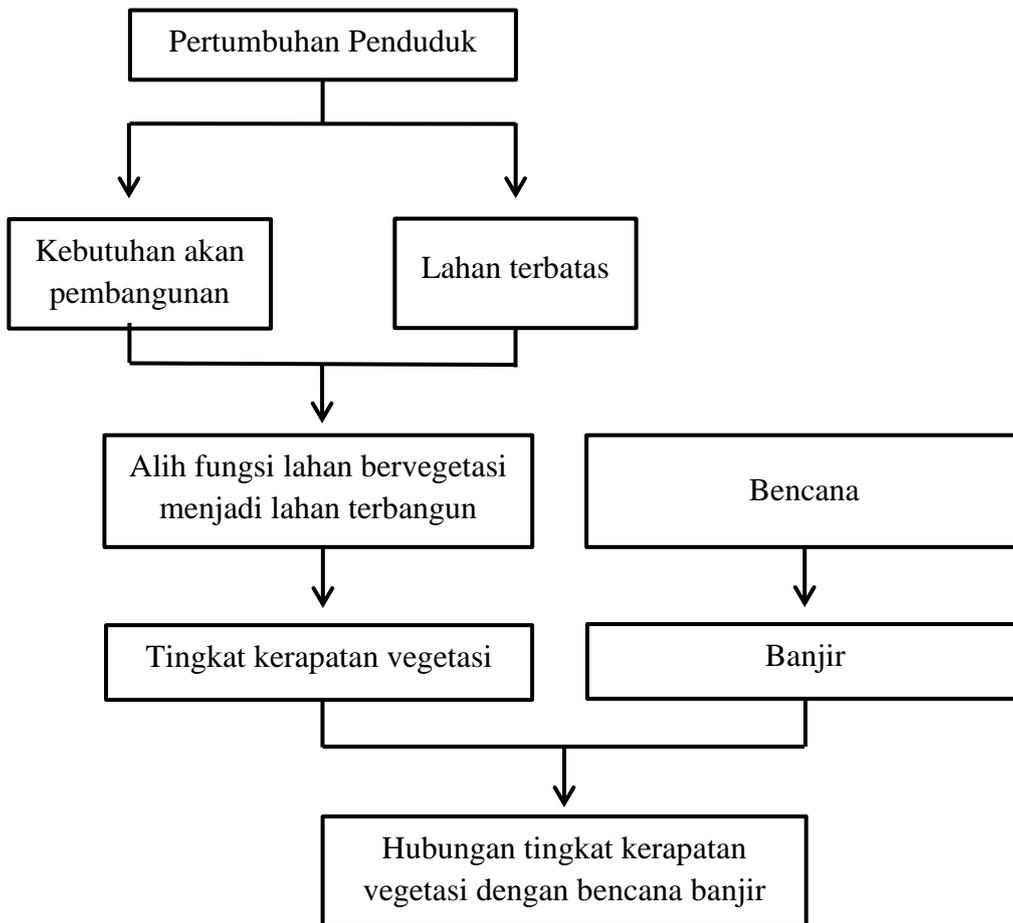
Tabel 5. Lanjutan

No.	Nama dan Tahun	Sumber	Judul	Hasil
3.	Yanti, D., Megantara, I., Akbar, M., Meiwanda, S., Izzul M, S., Sugandi, D., Ridwana, R. (2020)	Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL)	Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran Melalui Citra Landsat 8	Vegetasi yang ada di Kecamatan Pangandaran beraneka ragam jenisnya. Macam-macam vegetasi yang ada di Kecamatan Pangandaran, antara lain pohon kelapa yang tentu sangat dominan di sekitar pesisir, pohon cengkeh, aren, sengon, gambir, apel putsa yang banyak ditemukan di Kecamatan Pangandaran bagian Utara.
4.	Aditiya, M, I., Andayani, F., Wulandari, K, C., Ma'sum, M, A. (2021)	GEOGRAPHIA Jurnal Pendidikan dan Penelitian Geografi	Analisis Kerapatan Vegetasi Menggunakan Metode NDVI di Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul	Hasilnya adalah kerapatan vegetasi pada tahun 2000 terjadi penurunan yang cukup besar pada tahun 2020 sehingga vegetasi di Kecamatan Banguntapan masuk kategori jarang sampai tidak bervegetasi terjadi perubahan penggunaan lahan selama 20 tahun dan membuat area hijau berubah menjadi area terbangun, hal ini diikuti dengan perkembangan jumlah dan aktivitas penduduknya.
5.	Dayanthi, A, K., Prasetyo, S, Y, J., Fibriani, C. (2023)	Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan	Klasifikasi Wilayah Risiko Bencana Banjir Di Kota Semarang Dengan Perhitungan Indeks Vegetasi	Hasil perhitungan NDVI menggambarkan bahwa vegetasi pada daerah terkait masih baik. Perubahan kehijauannya tidak naik dan turun secara signifikan selama musim hujan dan musim kemarau. Dengan demikian tidak seluruh wilayah Kota Semarang memiliki risiko banjir walaupun pada musim penghujan sekalipun ada beberapa daerah yang memiliki risiko banjir pada daerah terkait.

Sumber: Hasil Review Jurnal Tahun 2024

C. Kerangka Berpikir

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat di suatu wilayah tentunya akan sejalan dengan pembangunan yang terus dilakukan. Pembangunan tersebut berupa pemukiman tempat tinggal, industri, perdagangan, perkantoran, dan lainnya. Pembangunan tersebut memerlukan lahan yang luas, jika lahan yang tersedia terbatas maka akan terjadi alih fungsi lahan dari lahan vegetasi menjadi lahan terbangun. Terjadinya alih fungsi lahan tersebut mengakibatkan penurunan tingkat kerapatan vegetasi di wilayah tersebut. Tingkat kerapatan vegetasi yang menurun akan diiringi dengan semakin berkurangnya daerah resapan air. Tidak adanya daerah resapan air dan sistem drainase yang kurang sempurna, jika terjadi luapan air hujan yang meninggi maka akan terjadi banjir di wilayah tersebut.



Gambar 3. Kerangka Pikir.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini tergolong penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah mendeskripsikan, meneliti, dan menjelaskan sesuatu yang dipelajari apa adanya, dan menarik kesimpulan dari fenomena yang dapat diamati dengan menggunakan angka-angka. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang hanya menggambarkan isi suatu variabel dalam penelitian, tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu. Dengan demikian dapat diketahui bahwa penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang menggambarkan, mengkaji dan menjelaskan suatu fenomena dengan data (angka) apa adanya tanpa bermaksud menguji suatu hipotesis tertentu (Sulistyawati dkk., 2022) Maka dapat disimpulkan bahwa penelitian deskriptif kuantitatif merupakan penelitian yang mengkaji, menjelaskan dan menggambarkan mengenai suatu fenomena dengan data berupa angka tanpa tujuan untuk menguji suatu hipotesis tertentu.

Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis Citra Landsat 8 yang diolah menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) untuk mengetahui kerapatan vegetasi kemudian dikaitkan dengan titik kejadian bencana banjir menggunakan metode *overlay*. Informasi yang nantinya akan diperoleh dari penelitian ini yaitu berupa informasi kerapatan vegetasi dan hubungan dengan bencana banjir di Kota Bandar Lampung tahun 2024.

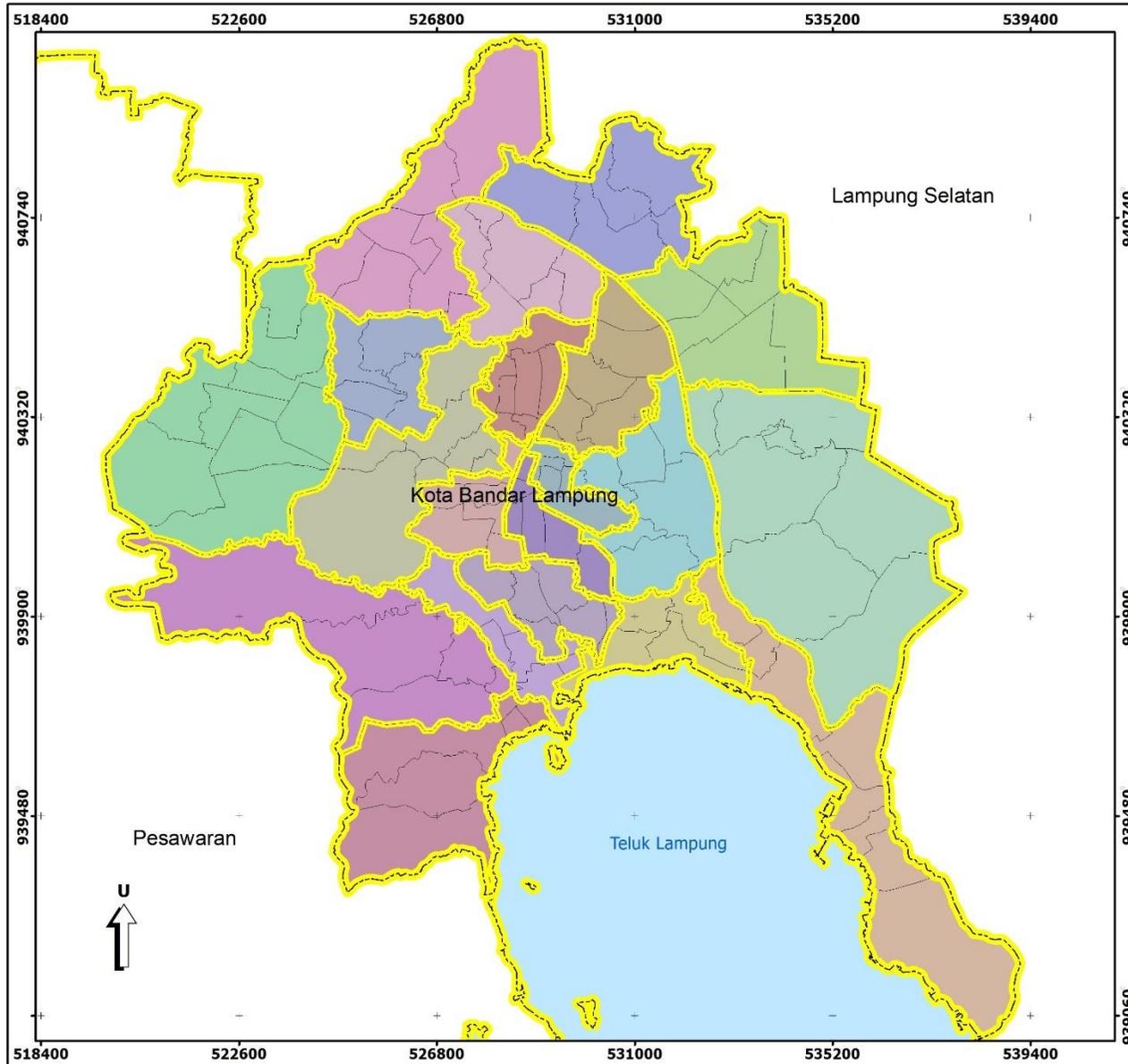
B. Lokasi Penelitian

Menurut Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung tahun 2024, Kota Bandar Lampung merupakan bagian dari 15 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Lampung. Memiliki luas wilayah 180,19 km², jumlah penduduk 1.214.330 jiwa. Secara geografis, Kota Bandar Lampung memiliki batas wilayah sebagai berikut:

1. Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Lampung Selatan.
2. Sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Pesawaran dan Teluk Lampung.
3. Sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Pesawaran.
4. Sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Lampung Selatan.

Adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4 (halaman selanjutnya).

PETA LOKASI PENELITIAN KOTA BANDAR LAMPUNG



PETA LOKASI PENELITIAN KOTA BANDAR LAMPUNG

Proyeksi : UTM
 Zona : WGS Zona 48S
 Dantum : Grid Universal Transverse Mercator

SKALA
1:100.000

LEGENDA

Garis dan Area

- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan

Batas Administrasi

- | | |
|--------------|---------------------|
| Bumi Waras | Sukarame |
| Enggal | Tanjung Senang |
| Kedamaian | Tanjungkarang Barat |
| Kedaton | Tanjungkarang Pusat |
| Kemiling | Tanjungkarang Timur |
| Labuhan Ratu | Telukbetung Barat |
| Langkapura | Telukbetung Selatan |
| Panjang | Telukbetung Timur |
| Rajabasa | Telukbetung Utara |
| Sukabumi | Way Halim |

INSET PETA



SUMBER

Sumber Data: Indonesia Geospatial Portal

DIBUAT OLEH

Yuwanda Adi Prastya (2113034046)
 Pendidikan Geografi Universitas Lampung
 Tahun 2025

Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kuantitatif tentang variasi karakteristik variabel secara objektif (Hardani dkk., 2020). Instrumen penelitian dalam penelitian ini terdiri dari alat dan bahan meliputi:

1. Alat

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Laptop digunakan untuk melakukan analisis.
- b. *Printer* digunakan untuk mencetak laporan dan peta.
- c. *Handphone/smartphone* yang digunakan untuk mengambil dokumentasi dan melakukan *plotting* lokasi *ground check*.
- d. *ArcMap* 10.8 digunakan untuk melakukan klasifikasi tutupan lahan dengan metode NDVI dan untuk mengaitkan dengan bencana banjir mrnggunakan metode *overlay*.
- e. GPS (*Global Positioning System*) *Essentials* yang digunakan untuk menentukan titik koordinat (*plotting*) lokasi *ground check*.
- f. ENVI (*The Environment for Visualizing Images*) digunakan untuk koreksi geometri dan radiometri data Citra Landsat 8.
- g. *Microsoft Word* 2021 digunakan untuk membuat laporan penelitian.

2. Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 6. Data yang Dibutuhkan dalam Penelitian

Data	Sumber
Citra Landsat 8	<i>United States Geological Survey</i> (USGS)
Peta Indonesia Format <i>Shapefile</i>	Indonesia Geospasial Portal
Kota Bandar Lampung Dalam Angka	BPS Kota Bandar Lampung
Data Bencana Banjir	BPBD Kota Bandar Lampung
Hasil Wawancara	BPBD dan Warga
Kemiringan Lereng	<i>Digital Elevation Model</i> Nasional

Sumber: Hasil Analisis Penelitian Tahun 2024

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional dalam variabel penelitian ialah suatu atribut atau sifat atau nilai dari objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2017). Sedangkan Nurdin dan Hartati (2019) berpendapat bahwa definisi operasional variabel merupakan definisi dari setiap variabel yang digunakan secara operasional yang didasarkan atas karakteristik yang telah diamati dan memberikan kemungkinan bagi peneliti dalam melakukan observasi secara cermat terhadap suatu fenomena yang terjadi. Dari kedua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel penulisan pada dasarnya merupakan segala sesuatu yang berbentuk apa saja dan mempunyai variasi tertentu sehingga penulis dapat menetapkan yang ingin dipelajari dan menarik kesimpulan dari hal yang didapatkan.

Variabel yang pertama pada penelitian ini adalah tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung tahun 2024. Kerapatan vegetasi dapat dilihat menggunakan citra satelit yaitu Citra Landsat 8 dan pengukuran tingkat kerapatan vegetasinya menggunakan metode NDVI. Pada metode NDVI tingkat kerapatan vegetasi diukur dengan memadukan antara band 5 *near infrared* dan band 4 *red* dengan rumus perhitungan sebagai berikut (Lillesand et al., 2015):

$$NDVI = \left(\frac{Near\ Infrared - Red}{Near\ Infrared + Red} \right)$$

Keterangan:

Near Infrared: reflektan band inframerah dekat untuk sebuah sel (band 5)

Red: reflektan band merah untuk sebuah sel (band 4)

Setelah itu kerapatan vegetasi daerah perkotaan akan diklasifikasikan menjadi 2 kelas kerapatan yaitu:

Tabel 7. Klasifikasi NDVI

Nilai NDVI	Klasifikasi	Jenis Penggunaan Lahan
0,25 – 0,45	Kurang Rapat	Pemukiman, Lapangan Sepak Bola, Pemakaman, Lahan Kosong, Sawah
0,45 – 1	Rapat	Semak Belukar, Tumbuhan Ternak, Taman Kota, Hutan Kota, Kebun Campuran

Sumber: Aditiya dkk. (2021)

Adapun pedoman interpretasi jenis penggunaan lahan mengacu kepada Sunaryo dan Iqmi (2015). Nilai NDVI berada pada kisaran nilai -1 sampai 1 yang didapat dari nilai interpretasi pantulan tiap tiap vegetasi yang tertangkap pada citra satelit. Nilai -1 menunjukkan klasifikasi non-vegetasi, sedangkan nilai 1 menunjukkan klasifikasi kerapatan sangat rapat. Dari parameter nilai NDVI tersebut kemudian dihitung untuk luasan wilayah non-vegetasi, vegetasi, klasifikasi vegetasi kurang rapat dan klasifikasi vegetasi rapat. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang telah menetapkan bahwa luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di perkotaan minimal harus mencapai 30% dari total luas kota. Sedangkan berdasarkan penelitian Wong and Yu (2005) dalam *Study of Green Areas and Urban Heat Island*, ditemukan bahwa kota tropis memerlukan minimal 50% tutupan vegetasi. Sehingga dalam penelitian ini untuk kriteria kerapatan vegetasi menggunakan wilayah kecamatan dengan luas kerapatan vegetasi di bawah 30% mempunyai kriteria buruk, 30%-50% kriteria cukup, dan lebih dari 50% kriteria baik.

Variabel kedua yang digunakan dalam penelitian ini adalah bencana banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung pada tahun 2024. Data banjir ini akan diperoleh dari Badan Penanggulangan Daerah (BPBD) Kota Bandar Lampung. Pengumpulan data dilakukan dengan pencatatan terkait dengan titik kejadian banjir di Kota Bandar Lampung pada tahun 2024 dan penambahan data sekunder dari wawancara dengan *staff* BPBD atau warga Kota Bandar Lampung. Data terkait titik kejadian banjir kemudian diolah menjadi peta titik kejadian banjir Kota Bandar Lampung tahun 2024.

Dari dua data di atas yaitu peta tingkat kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung tahun 2024 dan peta titik kejadian bencana banjir Kota Bandar Lampung tahun 2024 kemudian diolah lagi menggunakan metode *overlay* atau tumpang susun untuk menganalisis hubungan antara tingkat kerapatan vegetasi dengan bencana banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung. Berikut ini adalah tabel operasional variabel dalam penelitian ini:

Tabel 8. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Metode	Kriteria
Kerapatan Vegetasi: persentase suatu spesies vegetasi atau tumbuhan yang hidup di suatu luasan tertentu.	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	a. Kurang Rapat (0,25-0,45) b. Rapat (0,45-1)
Bencana Banjir: bentuk daya rusak air karena tingginya curah hujan dan tidak cukupnya kapasitas badan air untuk mengalirkan air.	a. Observasi b. Dokumentasi c. Wawancara	a. Ketinggian \geq 20 cm b. Durasi banjir \geq 6 jam
Hubungan Kerapatan Vegetasi dengan Bencana Banjir	<i>Overlay</i>	a. Non-vegetasi dan kerapatan vegetasi rendah berpotensi banjir b. Kerapatan vegetasi tinggi berpotensi aman dari banjir

Sumber: Analisis Penelitian Tahun 2024

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan peneliti untuk menggumpulkan data (Kriyantono dan Sos, 2014). Sedangkan Sugiyono (2017) berpendapat bahwa cara atau teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan melakukan wawancara, kuesioner dan observasi (pengamatan), serta gabungan dari ketiganya. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Dokumentasi

Dokumentasi adalah cara mengumpulkan data dengan mencatat data-data yang sudah ada (Hardani dkk., 2020). Selain itu teknik pengambilan data dengan dokumentasi dapat diartikan sebagai proses pengambilan data yang diperoleh dengan dokumen-dokumen. Dokumen-dokumen yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari beberapa publikasi atau dokumen instansi terkait seperti:

- a) Indonesia Geospasial Portal
- b) Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung

- c) *United States Geological Survey (USGS)*
- d) Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bandar Lampung
- e) *Digital Elevation Model Nasional*

2. Observasi

Menurut Sugiyono (2017) observasi digunakan sebagai teknik pengumpulan data yang mempunyai ciri spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lainnya. Teknik observasi digunakan untuk mendapatkan gambaran awal dari kondisi umum vegetasi dan mengetahui keadaan lapangan yang akan diteliti di Kota Bandar Lampung.

3. Wawancara

Wawancara (*interview*) secara umum adalah suatu percakapan antara dua atau lebih orang yang dilakukan oleh pewawancara dan narasumber. Pada metode ini peneliti dan responden berhadapan langsung (*face to face*) untuk mendapatkan informasi secara lisan dengan tujuan mendapatkan data yang dapat menjelaskan permasalahan penelitian (Moleong dalam Yuhana dan Aminy, 2019). Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini digunakan untuk mencari data tambahan atau data sekunder terkait dengan bencana banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung. Wawancara dilakukan kepada narasumber yaitu *staff* BPBD dan warga Kota Bandar Lampung.

F. 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:

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 tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung tahun 2024. Citra yang digunakan adalah Citra Landsat 8 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 NDVI dan uji akurasi. Setelah tingkat kerapatan vegetasi diketahui, selanjutnya dilakukan analisis spasial.

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 vegetasi dan tingkat kerapatannya di Kota Bandar Lampung dan 2024. Setelah tingkat kerapatan vegetasi diketahui, selanjutnya dilakukan metode *overlay* terkait dengan data titik kejadian banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung tahun 2024. Pada metode *overlay* ini data kerapatan vegetasi akan ditampilkan dengan data titik kejadian banjir per-kecamatan. Kemudian akan dilakukan analisis deskriptif.

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 Landsat 8 dalam mengetahui tingkat kerapatan vegetasi dan menganalisis data hasil titik kejadian banjir di Kota Bandar Lampung tahun 2024. Kemudian menguraikan analisis deskripsi terkait dengan data hasil *overlay* kerapatan vegetasi dengan titik kejadian bencana banjir per-kecamatan Kota Bandar Lampung tahun 2024.

G. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu Citra Landsat 8, *Shapefile* Indonesia, raster kemiringan lereng, Kota Bandar Lampung dalam Angka, data bencana banjir Kota Bandar Lampung dan data hasil wawancara.

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 NDVI dengan memasukkan rumus algoritma sebagai berikut (Lillesand et al., 2015):

$$NDVI = \left(\frac{Near\ Infrared - Red}{Near\ Infrared + Red} \right)$$

Keterangan:

Near Infrared: reflektan band inframerah dekat untuk sebuah sel (band 5)

Red: reflektan band merah untuk sebuah sel (band 4)

- c) Melakukan *filtering* atau membagi kelas klasifikasi kerapatan vegetasi.

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.

4. Uji Akurasi

Uji akurasi pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kebenaran dari hasil kenampakan persebaran dan kerapatan vegetasi yang ada. Untuk melihat keakuratan klasifikasi secara umum digunakan *overall accuracy*. *United States Geological Survey* (USGS) telah menetapkan tingkat ketelitian klasifikasi atau interpretasi minimum dengan menggunakan penginderaan jauh yaitu kurang dari 85%. Untuk menghitung *overall accuracy* yaitu dengan menjumlah nilai diagonal *confusion matrix* dan membaginya dengan jumlah titik sample yang diambil.

Dalam uji akurasi juga dikenal istilah *the kappa index of agreement* (KIA). Nilai *kappa* merupakan ukuran kebenaran antara kelas yang direpresentasikan didalam citra. *Kappa* menunjukkan nilai kecocokan hasil klasifikasinya pada citra dengan keadaan yang sebenarnya dilapangan. Semakin besar nilai *kappa* maka semakin benar klasifikasi yang dilakukan, sebaliknya semakin kecil nilai *kappa* maka semakin kecil pula kemungkinan hasil klasifikasi tersebut dapat digunakan. Perhitungan akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) didapat dari perbandingan sampel yang terhitung tanpa error dengan keseluruhan total sampel. Berikut adalah rumus mencari uji akurasi:

$$\text{Overall accuracy} = \left(\frac{n}{\sum n} \right) \times 100\%$$

$$\text{Kappa accuracy} = \left(\frac{\sum n \cdot n - \text{total jumlah baris}}{n \cdot n - \text{total jumlah kolom}} \right)$$

Keterangan:

n: jumlah titik benar

$\sum n$: jumlah keseluruhan titik

Apabila hasil akurasi lebih dari 85% maka data hasil metode NDVI akan dibuat menjadi peta tingkat kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung tahun 2024.

5. Wawancara

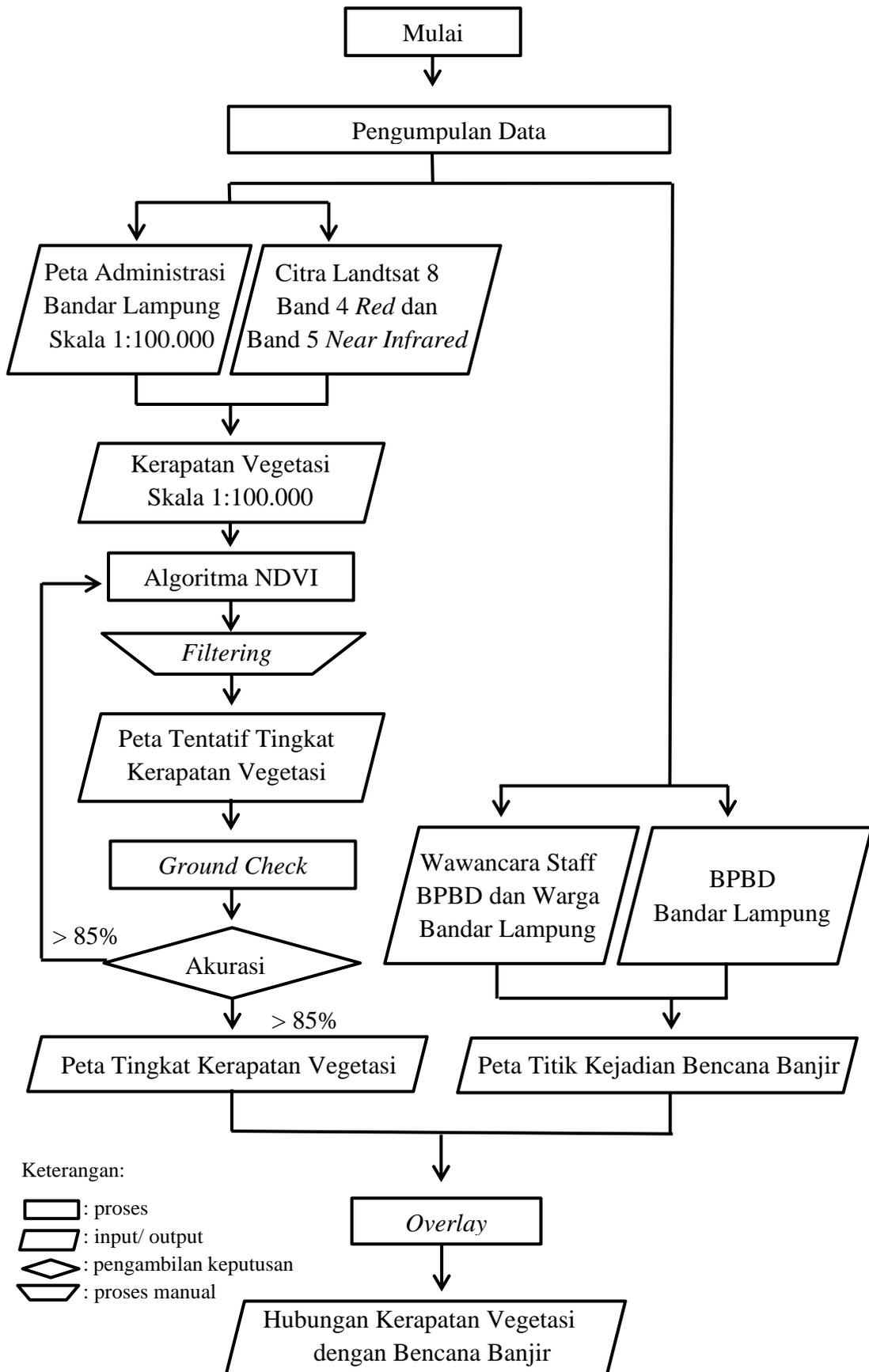
Wawancara pada penelitian ini dilakukan dilakukan dengan narasumber dari *staff* Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD dan warga Kota Bandar Lampung yang bertujuan untuk menggali informasi tambahan terkait dengan titik kejadian bencana banjir di Kota Bandar Lampung.

6. Overlay

Metode *overlay* digunakan untuk menggabungkan peta tingkat kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung tahun 2024 dengan peta titik kejadian bencana banjir Kota Bandar Lampung tahun 2024 untuk menganalisis terkait dengan hubungan kerapatan vegetasi dengan bencana banjir. Data terkait dengan topografi Kota Bandar Lampung juga diperlukan dalam metode *overlay* ini. Kemudian tahapan selanjutnya adalah analisis.

7. Analisis

Setelah melalui uji akurasi dan mendapatkan hasil peta tingkat kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung tahun 2024 maka akan dilakukan analisis. Analisis dalam penelitian ini yaitu analisis spasial, dan analisis deskriptif. Analisis spasial dilakukan untuk menganalisis persebaran, ketersediaan dan tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung 2024. Setelah tingkat kerapatan vegetasi diketahui, selanjutnya akan dilakukan analisis tingkat kerapatannya dengan menggunakan analisis deskriptif. Setelah diketahui tingkat kerapatannya kemudian dikaitkan dengan dengan peta titik kejadian bencana banjir Kota Bandar Lampung tahun 2024. Hasil akhir dari tahapan penelitian yaitu peta tingkat kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung tahun 2024, peta titik kejadian bencana banjir Kota Bandar Lampung tahun 2024 dan pembahasan mengenai hubungan antara tingkat kerapatan vegetasi dengan bencana banjir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5 diagram alir tahap penelitian (halaman selanjutnya).



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Tingkat kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung memiliki luas vegetasi sebesar 87,78 km² (45,94%), sementara area non-vegetasi mencakup 97,41 km² (56,06%). Tingkat kerapatan vegetasi kurang rapat sebesar 64,67 km² (35,88%) dan klasifikasi vegetasi rapat 18,11 km² (10,05%).
2. Titik banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung mencapai 58 titik banjir di 47 kelurahan dan 18 kecamatan yang tersebar di seluruh wilayah Kota Bandar Lampung. Wilayah dengan terdampak banjir paling parah dan paling banyak titik banjir nya adalah Kecamatan Rajabasa dengan jumlah 7 titik banjir di 6 kelurahan. Kecamatan Labuhan Ratu dan Kecamatan Tanjungkarang Pusat 1 titik banjir. Kemudian terdapat juga kecamatan yang sama sekali tidak terdampak banjir yaitu Kecamatan Tanjungkarang Timur dan Telukbetung Utara.
3. Adanya hubungan antara tingkat kerapatan vegetasi dengan bencana banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung tahun 2024, di mana 58 titik banjir tersebar di hampir seluruh kecamatan. Sebanyak 54 (93,10%) titik banjir ditemukan di wilayah non-vegetasi yang umumnya merupakan dataran rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa rendahnya tingkat kerapatan vegetasi di area non-vegetasi berkontribusi langsung terhadap tingginya risiko bencana banjir.

B. Saran

1. Peneliti selanjutnya disarankan melakukan penelitian yang lebih komprehensif dan berjangka panjang dengan menganalisis perubahan tutupan vegetasi serta hubungannya dengan pola banjir. Langkah ini bertujuan meningkatkan akurasi dalam memprediksi risiko banjir di masa depan.
2. Pemerintah dapat memperbaiki dan menerapkan tata ruang berbasis lingkungan serta memperluas ruang terbuka hijau. Upaya ini penting guna menjaga keseimbangan antara pembangunan dan pelestarian vegetasi, khususnya di wilayah rawan banjir dan area dengan tingkat kerapatan vegetasi rendah yang memiliki kriteria buruk.
3. BPBD Kota Bandar Lampung dapat menjalin koordinasi dengan tingkat pemerintahan terbawah, seperti RT setempat, guna mengurangi keterbatasan data terkait kejadian banjir. Dengan demikian, laporan mengenai berbagai bencana dapat tersampaikan sedara lebih akurat dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, M. I., Andayani, F., Wulandari, K. C., dan Ma'sum, M. A. 2021. Analisis Kerapatan Vegetasi Menggunakan Metode NDVI di Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul. *GEOGRAPHIA. Jurnal Pendidikan dan Penelitian Geografi*, 2(2), 150-156.
- Akbari, H., Pomerantz, M., dan Taha, H. 2001. Cool Surfaces and Shade Trees to Reduce Energy Use and Improve Air Quality in Urban Areas. *Solar energy*, 70(3), 295-310.
- Alinda, S. N., Setiawan, A. Y., dan Sudrajat, A. 2021. Alih Fungsi Lahan dari Sawah Menjadi Perumahan di Kampung Gumuruh Desa Nagrak Kecamatan Cangkuang Kabupaten Bandung. *GEOAREA Jurnal Geografi*, 4(2), 55-67.
- Aminudin. 2013. *Mitigasi dan Kesiapsiagaan Bencana Alam*. Bandung: Angkasa Bandung.
- Bintarto, R., 1977. *Pengantar Geografi Kota*. Yogyakarta: Spring.
- Bintarto. 1987. *Pengantar Geografi*. Jakarta: PT Aksara Baru.
- Bintarto, 1981. *Metode Analisa Geografi*. Jakarta: LP3ES.
- Chow, V. T., Maidment, D. R., and Mays, L. W. 1988. *Applied hydrology*. International Edition, McGraw-Hill Book Company: New York.
- Daldjoeni, N. 1982. *Pengantar Geografi*. Bandung: Penerbit Alumni.
- Darmawan, A., Harianto, S. P., Santoso, T., dan Winarno, G. D. 2018. *Penginderaan Jauh Untuk Kehutanan*. Bandar Lampung: Repository Unila.
- Dayanthi, A. K., Prasetyo, S. Y. J., dan Fibriani, C. 2023. Klasifikasi Wilayah Risiko Bencana Banjir di Kota Semarang dengan Perhitungan Indeks Vegetasi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 461-470.
- Deri, R. K., Zakaria, A., Dewi, C., 2023. Monitoring Kondisi Pertumbuhan Mangrove Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *DATUM-Journal of Geodesy and Geomatics*, 3 (1).

- Effendi, R., dan Akmal, H., 2020. *Geografi dan Ilmu Sejarah: Deskripsi Geohistori untuk Ilmu Bantu Sejarah*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Hardani, H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., dan Istiqomah, R. R. 2020. *Metode penelitian kualitatif & kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hardianto, A., Dewi, P. U., Feriansyah, T., Sari, N. F. S., dan Rifiana, N. S., 2021. Pemanfaatan Citra Landsat 8 dalam Mengidentifikasi Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2013 dan 2019 (Area Studi: Kota Bandar Lampung). *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 2(1), 8-15.
- Insyani, R. S., 2010. *Dasar-dasar Penginderaan jauh*. Semarang: Alprin.
- Jauhari, A., Asy'ari, M., Rahmadanti, R., Hazama, N., Dewi, N. L. K., dan Martias, A. T., 2021. Study Of The Potential Of CO² Absorption By Vegetation Based On Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Value. *Konversi*, 10(1).
- Kodoatie, R. J. 2002. *Pengelolaan Sumber Daya Air Dalam Otonomi Daerah*. Yogyakarta: Andi.
- Kraak, M. J., dan Fabrikant, S. I., 2017. Peta Kartografi dan Geografi Asosiasi Kartografi Internasional. *Jurnal Internasional Kartografi* , 3 (sup1), 9-31.
- Kriyantono, R., dan Sos, S. 2014. *Teknik praktis riset komunikasi*. Jakarta: Prenada Media.
- Latue, P. C., Rakuasa, H., dan Sihasale, D. A., 2023. Analisis Kerapatan Vegetasi Kota Ambon Menggunakan Data Citra Satelit Sentinel-2 dengan Metode MSARVI Berbasis Machine Learning pada Google Earth Engine. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(2), 68-77.
- Lillesand T.M. dan R.W.Kiefer., 1997. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lillesand T.M. and R.W.Kiefer., and Chipman, J. 2015. *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley and Sons: New York.
- Lufilah, S. N., Makalew, A. D., dan Sulistyantara, B. 2017. Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Analisis Indeks Vegetasi di DKI Jakarta. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 9(1), 73-80.
- Martono, D. S., 2012. Analisis Vegetasi dan Asosiasi Antara Jenis-Jenis Pohon Utama Penyusun Hutan Tropis Dataran Rendah di Taman Nasional Gunung Rinjani Nusa Tenggara Barat. *AgriTek*. 13(2): 18–27.
- Miswar, D., 2012. *Kartografi Tematik*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja Printing & Publishing.

- Murphey, R., 1966. *The Skope of Geography*. Chicago: Rand McNally.
- Nurdin, I., dan Hartati, S., 2019. *Metodologi penelitian sosial*. Surabaya: Media Sahabat Cendekia.
- Oktavia, V., 2024, Februari 25. Warga Bandar Lampung Waspada Banjir Susulan (Halaman web). Diakses dari <https://www.kompas.id/baca/nusantara/2024/02/25/warga-bandar-lampung-waspada-banjir-susulan>
- Pambudi, B. P., dan Tambunan, M. P., 2021. Evaluasi Kesesuaian Lahan Ruang Terbuka Hijau terhadap RTRW Kota Bekasi. *Media Komunikasi Geografi*, 22(2), 183-194.
- Penning-Rowsell, E., Priest, S., Parker, D., Morris, J., Tunstall, S., Viavattene, C., and Owen, D. (2014). *Flood and Coastal Erosion Risk Management: A Manual for Economic Appraisal*. Routledge: London.
- Prahasta, E., 2009. *Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Bandung: Informatika.
- Purwadi, P., Ramadhan, P. S., dan Safitri, N., 2019. Penerapan Data Mining untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda pada BPS Deli Serdang. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 18(1), 55-61.
- Purwanto, A., 2015. Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Identifikasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) di Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 13(1), 27-36.
- Putra, E. H., 2011. *Penginderaan Jauh dengan ERMapper*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 290.
- Smith, K., and Ward, R. 1998. *Floods: physical processes and human impacts* (pp. xii+-382). John Wiley: New York.
- Sudarsono, A., 2016. Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 12(1).
- Sugiyono. 2017. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaatmadja, N., 1981. *Studi Geografi: Suatu Pendekatan dan Analisa Keruangan*. Bandung: Penerbit Alumni
- Sunaryo, D. K., dan Iqmi, M. Z. 2015. Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Pendeteksian dan Mengetahui Hubungan Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan. *Spectra*, 13(25), 55-72.

- Sukristiyanti, S., dan Marganingrum, D. 2008. Pendeteksian Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Landsat Studi Kasus: Jawa Barat Bagian Selatan dan Sekitarnya. *RISSET Geologi Dan Pertambangan*, 19(1), 15–24.
- Sulistiyawati, W., Wahyudi, W., dan Trinuryono, S. 2022. Analisis Motivasi Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Blended Learning Saat Pandemi Covid-19 (Deskriptif Kuantitatif di SMAN 1 Babadan Ponorogo). *Kadikma*, 13(1), 68-73.
- Sutikno, A. N. 2020. Bonus demografi di indonesia. *VISIONER: Jurnal Pemerintahan Daerah Di Indonesia*, 12(2), 421-439.
- Taufik, V. V., Sukmono, A., dan 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.
- Tiurmauli, I., Trigunasih, N. M., dan Bhayunagiri, I. B. P. 2023. Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Kerapatan Vegetasi dan Penutup Lahan Hubungannya dengan Daerah Resapan Air di Kawasan Pariwisata Ubud, Gianyar, Bali. *Nandur*, 3, 105-113.
- Trigunasih, N. M., and Saifulloh, M. (2023). Investigation Of Soil Erosion In Agro-Tourism Area: Guideline For Environmental Conservation Planning. *Geographia Technica*, 18(1).
- Trisiana, A., 2022. Analisis Peran Pemerintahan dalam Pengendalian Pertumbuhan Penduduk. *Research Fair Unisri*, 6(1), 45-56.
- Wahrudin, U., Atikah, S., Habibah, A. Al, Paramita, Q. P., Tampubolon, H., Sugandi, D., dan Ridawana, R., 2019. Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Identifikasi Sebaran Kerapatan Vegetasi di Pangandaran. *GEODIKA-Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*. 3, 90–101.
- Wahyuni, N. I., Arini, D. I. D., dan Ahmad, A. 2017. Identifikasi Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Manado Tahun 2001 sampai 2015. *Majalah Ilmiah Globe*, 19(1), 65–74.
- Wijaya, M. R., 2023. Perbandingan Citra Landsat 8 dan Citra Sentinel-2A untuk Kerapatan Vegetasi di Bandar Lampung. Skripsi.
- Wiyanti, W., Susila, K. D., Suyarto, R., dan Saifulloh, M. (2022). Analisis Spasial Potensi Resapan Air Untuk Mendukung Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Das) Unda Provinsi Bali. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 6(2), 125-140.

- Wong, N. H., and Yu, C. 2005. Study of Green Areas and Urban Heat Island in a Tropical City. *Habitat international*, 29(3), 547-558.
- Yanti, D., Megantara, I., Akbar, M., Meiwanda, S., Izzul, S., Sugandi, D., dan Ridwana, R., 2020. Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran melalui Citra Landsat 8. *J. Geogr. Edukasi dan Lingkungan*, 4(1), 32-38.
- Yuhana, A. N., dan Aminy, F. A. 2019. Optimalisasi Peran Guru Pendidikan Agama Islam Sebagai Konselor dalam Mengatasi Masalah Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 7(1), 79.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung, 2014. *Kota Bandar Lampung Dalam Angka 2014*. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung, 2024. *Kota Bandar Lampung Dalam Angka 2024*. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung.
- Peraturan Kepala BNPB No 02 Tahun 2012 Tentang : Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana
- Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana
- Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang
- United State Geological Survey. (2019). Landsat 8 (L8) Data Users Handbook Version 5.0. South Dakota - USA: Department of the Interior USGS.
- World Meteorological Organization. 2011. *Climate knowledge for action: A global framework for climate services* (WMO-No. 1065). World Meteorological Organization.