



Research Articles

Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Kupang Berdasarkan Citra Landsat 8 Tahun 2014-2024

Vegetation Density Changes in Kupang City Based on Landsat 8 in 2014-2024

Tugma Jaya Manalu*, Poppy Haryani, Martina Ayu Sejati

Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Nusa Cendana, Indonesia

**corresponding author, email : tugma_manalu@staf.undana.ac.id*

Manuscript received: 30-05-2025. Accepted: 23-09-2025

ABSTRAK

Perubahan vegetasi merupakan indikator penting dalam mengamati dinamika lingkungan dengan berbasis SIG dan penginderaan jauh. Kota Kupang sebagai pusat pertumbuhan urban di Nusa Tenggara Timur mengalami tekanan pembangunan yang berdampak pada keberadaan vegetasi alami. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan perubahan indeks vegetasi dan menganalisis dinamikanya pada tahun 2014–2024. Metode dalam penelitian ini menggunakan perhitungan nilai *NDVI* dengan *software ArcGIS 10.8*. Hasil penelitian ini menunjukkan kerapatan tinggi seluas 2124.9 ha pada tahun 2014 berubah menjadi 2780.46 ha pada tahun 2024, kerapatan sedang seluas 11133.27 menjadi 9878.49 ha, kerapatan rendah seluas 2269.44 ha menjadi 2869.65 ha, dan non vegetasi seluas 6.75 ha menjadi 5.76 ha. Kelas kerapatan yang mengalami perubahan paling tinggi adalah kelas kerapatan sedang, yang paling banyak berubah menjadi kerapatan rendah seluas 1221.30 ha. Hasil ini memberikan informasi dalam pemantauan vegetasi dan perencanaan tata ruang yang berkelanjutan di Kota Kupang.

Kata kunci : NDVI; Lahan; Penginderaan Jauh; SIG

ABSTRACT

Vegetation change is a key indicator for observing environmental dynamics using GIS and remote sensing approaches. Kupang City as an urban growth center in East Nusa Tenggara, is experiencing development pressures that affect the presence of natural vegetation. This study aims to map vegetation index changes and analyze their dynamics from 2014 to 2024. The method employed NDVI calculation using ArcGIS 10.8 software. The results show that high density vegetation increased from 2,124.9 ha in 2014 to 2,780.46 ha in 2024; medium-density vegetation decreased from 11,133.27 ha to 9,878.49 ha; low-density vegetation increased from 2,269.44 ha to 2,869.65 ha; and non-vegetation areas slightly decreased from 6.75 ha to 5.76 ha. The most significant change occurred in the medium-density class, with a conversion of 1,221.30 ha to low-density vegetation. These findings provide essential insights for vegetation monitoring and sustainable spatial planning in Kupang City.

Keywords: NDVI; Land; Remote Sensing; GIS

PENDAHULUAN

Vegetasi memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan mendukung keberlangsungan hidup manusia. Keberadaan vegetasi tidak hanya bermanfaat sebagai penyedia makanan, tetapi berperan juga untuk mengatur kondisi iklim, ketersediaan air tanah, penurunan potensi bencana seperti banjir (Toosi, 2023), longsor (Rahmadi dan Wibowo, 2023), dan bencana lainnya. Peran vegetasi yang kompleks mengingatkan akan pentingnya menjaga keberadaan vegetasi bagi kehidupan manusia dan lingkungan. Namun, saat ini banyak terjadi fenomena perubahan vegetasi di berbagai wilayah di Indonesia khususnya di wilayah perkotaan seperti di Kota Bandar Lampung yang mengalami penurunan vegetasi rapat sebesar 3682.89 (21.02%) pada periode 2013-2019 (Hardianto et al., 2021), di Kawasan Hutan Rakyat Kabupaten Gunung Kidul mengalami penurunan vegetasi sangat turun sebesar 17,42% (Husni et al., 2025), di Kota Serang mengalami penurunan vegetasi sangat rapat sebesar 2667 ha (35.65%) pada periode tahun 2014-2024 (Ruuhulhaq & Setianingrum, 2024).

Peningkatan jumlah penduduk merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perubahan vegetasi (Rahmadi & Wibowo, 2023). Semakin meningkat jumlah penduduk suatu wilayah maka kebutuhan lahan untuk permukiman dan pembangunan fasilitas pelayanan juga semakin meningkat. Umumnya, pembangunan berada pada lahan bervegetasi yang dapat mendorong aktivitas alih fungsi lahan. Fenomena ini dapat terjadi di wilayah perdesaan maupun perkotaan, namun laju perubahan umumnya cenderung tinggi pada wilayah perkotaan, seperti Kota Kupang yang merupakan pusat pemerintahan di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) sekaligus memiliki peran strategis di wilayah Indonesia Timur. Selain sebagai pusat pemerintahan, Kota Kupang juga berperan sebagai pusat ekonomi di Provinsi NTT sehingga menjadikan Kota Kupang mengalami perkembangan yang lebih cepat dibandingkan dengan kabupaten lain di NTT. Jumlah penduduk Kota Kupang pada tahun 2025 mencapai 474.801 jiwa (BPS, 2025). Jumlah ini meningkat jika dibandingkan dengan jumlah penduduk tahun sebelumnya pada tahun 2023 sebesar 466.632 jiwa (BPS Kota Kupang, 2024).

Mengingat pentingnya peran vegetasi terhadap kualitas lingkungan (Aos & Putri, 2023) serta tingginya ancaman keberadaannya saat ini, maka diperlukan monitoring vegetasi untuk melihat dinamika perubahannya. Perlu pemantauan yang cepat dan efektif dilakukan secara berkala karena laju perubahan vegetasi terjadi sangat cepat dalam kurun waktu yang singkat. Pemantauan yang cepat dan efektif dilakukan dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*). Penginderaan Jauh merupakan sebuah teknologi untuk mengetahui suatu objek atau fenomena di permukaan bumi tanpa kontak langsung. Salah satu produk penginderaan jauh yang banyak digunakan dalam kajian permasalahan lingkungan adalah Citra Satelit *Landsat 8 OLI/TIRS* yang memiliki resolusi spasial 30 m.

Berbagai studi mengenai hal yang sama telah dilakukan di Indonesia, seperti Hariani et al (2024) mengalisis kerapatan vegetasi untuk menentukan lokasi ruang terbuka hijau di Kabupaten Seruyan Provinsi Kalimantan Tengah, Aryastana et al (2023) mengetahui perubahan tutupan lahan menggunakan NDVI di Kabupaten Klungkung Provinsi Bali, I'zzuddiin et al (2025) melakukan analisis perubahan indeks kerapatan vegetasi mangrove di

Pantai Timur Surabaya. Meskipun beberapa penelitian serupa telah dilakukan di wilayah lain, tetapi belum banyak studi yang menyoroti wilayah di Indonesia timur khususnya Kota Kupang.

Penelitian ini menjadi sangat penting bagi pemangku kebijakan di Kota Kupang, khususnya dalam konteks pengelolaan dan perencanaan kota yang berkelanjutan. Kota Kupang sebagai wilayah yang mengalami perkembangan tinggi akan mendorong tekanan terhadap lahan dan vegetasi alamnya. Hasil penelitian memberikan informasi konkret mengenai data spasial lokasi perubahan vegetasi selama periode 2014-2024 yang dapat dimanfaatkan oleh instansi terkait dalam menyusun rencana tata ruang yang lebih responsif dan berkelanjutan, memastikan bahwa pembangunan dapat berjalan tanpa mengorbankan kualitas lingkungan hidup. Berdasarkan permasalahan di atas maka diperlukan penelitian perubahan vegetasi di Kota Kupang menggunakan citra satelit *Landsat 8 OLI/TIRS* dengan tujuan penelitian yaitu (1) untuk memetakan lokasi perubahan indeks vegetasi di Kota Kupang, (2) untuk mengetahui dinamika perubahan indeks vegetasi di Kota Kupang.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kota Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. Secara astronomis Kota Kupang berada di 10° 36' 14'' - 10° 39' 58'' Lintang Selatan dan 123° 32' 23'' - 123° 37' 01'' Bujur Timur. Kota Kupang berbatasan dengan Kecamatan Kupang Tengah dan Taebenu di sebelah Timur, Taebenu Kabupaten Kupang, Kecamatan Kupang Barat dan Selat Semau di bagian Barat, Teluk Kupang di bagian Utara, dan Kecamatan Kupang Barat dan Nekamese di bagian Selatan. Kota Kupang yang memiliki luas 180.27 km² yang terdiri dari 6 kecamatan yaitu Kecamatan Alak, Maulafa, Oebobo, Kalapa Lima, Kota Raja, dan Kota Lama.

Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa yaitu Citra Satelit *Landsat 8 OLI/TIRS* hasil perekaman tahun 2014 dan 2024 yang diperoleh dari *United States Geological Survey (USGS)* melalui halaman <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Citra Satelit *Landsat 8* mempunyai sensor *Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Independent Sensor (TIRS)*. Citra Satelit *Landsat 8* memiliki resolusi spasial 30 m dan terdiri dari beberapa *band*, dimana *band Red* dan *NIR* pada Citra Satelit *Landsat 8 OLI/TIRS* tersebut dapat dimanfaatkan untuk menghitung nilai *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*. Penelitian ini juga menggunakan data Peta Administrasi Kota Kupang diperoleh dari portal tanah <https://tanahair.indonesia.go.id/> yang digunakan untuk menentukan batasan area penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aplikasi *ArcGIS 10.8*, aplikasi ini dipilih karena memiliki kemampuan komprehensif dalam mengolah data raster serta menyediakan *tools Raster Calculator* dan *Reclassify* yang sangat efisien untuk penghitungan dan klasifikasi *NDVI*.

Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari pengumpulan data, pengolahan citra penghitungan nilai indeks vegetasi (*NDVI*), dan klasifikasi nilai. Citra *Landsat 8* tahun 2014 dan 2024 diunduh dari situs resmi *USGS* (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) dan disesuaikan

dengan wilayah administrasi Kota Kupang menggunakan proses pemotongan (clipping) berdasarkan peta batas administrasi. Tahapan ini bertujuan agar seluruh analisis hanya difokuskan pada area studi. Selanjutnya dilakukan pengolahan citra untuk menghitung nilai *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* dengan menggunakan *Band 5 (Near Infrared)* dan *Band 4 (RED)*. *Band 5 (NIR)* memiliki panjang gelombang sekitar 0,85–0,88 mikrometer, dimana tingkat reflektansinya yang tinggi pada vegetasi sehat karena struktur internal daun yang memantulkan cahaya inframerah-dekat. *Band 4 (RED)* memiliki panjang gelombang sekitar 0,64–0,67 mikrometer yang sangat sensitif terhadap klorofil tumbuhan dan biasanya mengalami penyerapan tinggi oleh vegetasi hijau. Indeks vegetasi merupakan besaran nilai tingkat kehijauan suatu vegetasi hasil pengolahan sinyal digital data nilai kecerahan beberapa saluran sensor satelit. Penghitungan nilai *NDVI* dilakukan dengan memanfaatkan *tools raster calculator* pada aplikasi *ArcGIS 10.8* dengan memasukkan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

NIR : radiasi inframerah dari piksel (*Band 5*)

RED : radiasi cahaya merah dari piksel (*Band 4*)

Setelah melakukan perhitungan *NDVI*, tahap berikutnya adalah klasifikasi kerapatan berdasarkan nilai *NDVI*. Umumnya nilai *NDVI* berada antara -1 sampai 1 yang menunjukkan tingkat kehijauan atau kerapatan vegetasi pada setiap piksel citra. Semakin rendah nilai *NDVI* mengindikasikan bahwa kerapatan vegetasi semakin rendah, sebaliknya jika semakin tinggi nilai *NDVI* maka kerapatan vegetasi semakin tinggi. Hasil *NDVI* diklasifikasikan ke dalam empat kelas kerapatan vegetasi menggunakan fungsi *reclassify*. Adapun klasifikasinya terdiri dari non vegetasi ($NDVI < 0$), kerapatan rendah (0–0.3), kerapatan sedang (0.3–0.6), dan kerapatan tinggi (> 0.6) seperti yang disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Nilai Indeks Kerapatan

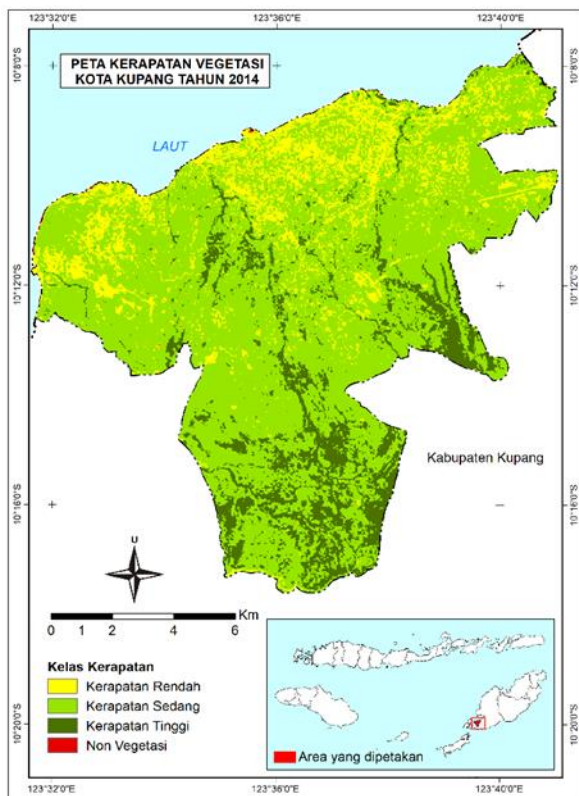
Kelas	NDVI	Keterangan
1	-1 – 0	Lahan tidak bervegetasi
2	0-0.3	Kehijauan Rendah
3	0.3-0.6	Kehijauan Sedang
4	>0.6	Kehijauan Tinggi

Tahap akhir dari analisis ini adalah membandingkan luasan masing-masing kelas kerapatan vegetasi antara tahun 2014 dan 2024 menggunakan matriks transisi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dinamika perubahan kerapatan vegetasi yang terjadi selama satu dekade terakhir di wilayah Kota Kupang dari kelas tidak bervegetasi hingga kerapatan tinggi. Hasilnya dapat menunjukkan tren pertambahan atau penurunan luas kerapatan vegetasi pada satu periode sehingga dapat memberikan gambaran tentang arah perkembangan penggunaan lahan di Kota Kupang, serta mengindikasikan tekanan terhadap tutupan vegetasi alami akibat urbanisasi, alih fungsi lahan, atau faktor lingkungan lainnya.

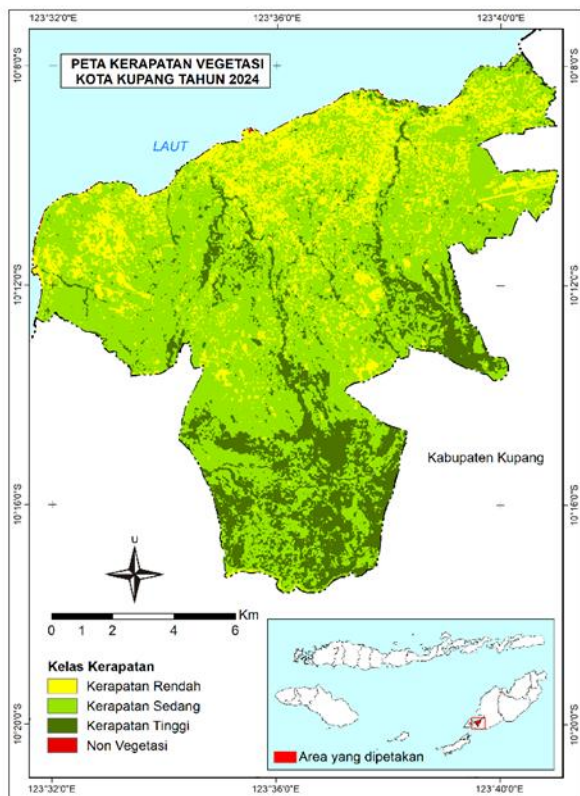
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan Citra Satelit *Landsat 8 OLI/TIRS* menunjukkan bahwa terjadi perubahan kerapatan vegetasi di Kota Kupang selama periode 2014-2024. Pengolahan nilai *NDVI* menghasilkan pengelompokan kerapatan vegetasi ke dalam empat kelas, yaitu non vegetasi, vegetasi berkerapatan rendah, sedang, dan tinggi yang dapat merepresentasikan kondisi penggunaan lahan. Hasil analisis spasial ini tidak hanya menyajikan data numerik terkait perubahan luasan masing-masing kelas kerapatan, tetapi juga menampilkan pola distribusi secara visual melalui peta. Perbandingan kedua peta menunjukkan fenomena pergeseran sebaran kelas kerapatan vegetasi terutama pada lokasi yang mengalami pembangunan.

Adapun Peta Kerapatan Vegetasi Kota Kupang Tahun 2014 dan 2024 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Peta Kerapatan Vegetasi Kota Kupang Tahun 2014



Gambar 2. Peta Kerapatan Vegetasi Kota Kupang Tahun 2024

Berdasarkan Gambar 1 dan 2 dapat dilihat bahwa kelas kerapatan vegetasi di Kota Kupang pada tahun 2014 dan 2024 secara visual terdiri dari kelas kerapatan sedang dengan nilai indeks 0.3 sampai 0.6; secara berurut-urut diikuti kerapatan rendah dengan nilai indeks 0 sampai 0.3; kerapatan tinggi dengan nilai indeks >0.6 ; dan non vegetasi memiliki nilai indeks -1 sampai 0. Masing-masing kelas kerapatan vegetasi memiliki luasan yang berbeda-beda. Adapun luas pada masing-masing kelas kerapatan vegetasi di Kota Kupang tahun 2014 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Luas Kerapatan Vegetasi Kota Kupang Tahun 2014

No	Kelas Kerapatan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Non Vegetasi	6.75	0.04
2	Kerapatan Tinggi	2124.9	13.68
3	Kerapatan Sedang	11133.27	71.67
4	Kerapatan Rendah	2269.44	14.61
	Total	15534.36	100.00

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Pada tahun 2014, kelas kerapatan tinggi di Kota Kupang mencapai 2124.9 ha (13.68%), kerapatan sedang seluas 11133.27 ha (71.67%), kerapatan rendah seluas 2269.44 ha (14.61 ha), dan non vegetasi seluas 6.75 ha (0.04 %). Kelas kerapatan sedang menjadi kelas yang paling mendominasi di Kota Kupang pada Tahun 2014. Kelas kerapatan sedang umumnya memiliki ciri penggunaan lahan berupa semak belukar, padang rumput, areal pertanian dan perkebunan (Solihin et al., 2020) dimana jarak antar tanaman yang tidak rapat. Distribusi kerapatan vegetasi umumnya berkaitan dengan pola penggunaan lahannya, seperti kerapatan sedang yang merata diseluruh area Kota Kupang karena selaras dengan jenis penggunaan lahannya berupa semak belukar, pertanian, dan perkebunan yang tersebar di seluruh area.

Kerapatan tinggi cenderung menyebar di bagian Selatan Kota Kupang. Area tersebut merupakan lokasi pinggiran kota yang didominasi oleh penggunaan lahan hutan. Umumnya kerapatan tinggi dicirikan dengan penggunaan lahan seperti hutan atau tanaman tahunan karena jarak tanaman yang lebih rapat dibandingkan penggunaan lahan lainnya sehingga nilai *NDVI* lebih tinggi. Sedangkan kerapatan rendah cenderung menyebar di bagian Utara Kota Kupang. Area tersebut merupakan kawasan pusat kota, pusat lokasi permukiman dan fasilitas pelayanan yang memiliki vegetasi lebih sedikit sehingga memiliki nilai *NDVI* rendah. Hal yang berbeda terjadi pada tahun 2024, dimana kelas kerapatan vegetasi mengalami perubahan. Adapun luasan masing-masing kelas kerapatan vegetasi tahun 2024 dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Luas Kerapatan Vegetasi Kota Kupang Tahun 2024

No	Kelas Kerapatan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Non Vegetasi	5.76	0.04
2	Kerapatan Tinggi	2780.46	17.90
3	Kerapatan Sedang	9878.49	63.59
4	Kerapatan Rendah	2869.65	18.47
5	Total	15534.36	100.00

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Pada tahun 2024, kelas kerapatan vegetasi tetap didominasi oleh kelas kerapatan sedang, namun luasnya berubah menjadi 9878.49 ha (63.59%), sedangkan kelas lainnya seperti kerapatan tinggi seluas 2869.65 ha (17.90%), kerapatan rendah seluas 2780.46 ha (17.90%), dan non vegetasi seluas 5.76 ha (0.04%). Secara spasial, berdasarkan Gambar 1 bahwa distribusi konsentrasi lokasi sebaran pada masing-masing kelas kerapatan vegetasi pada periode 2014-2024 tidak berubah. Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa sebaran kelas kerapatan tinggi tahun 2024 terkonsentrasi di bagian Selatan karena area tersebut masih didominasi oleh penggunaan lahan hutan pada tahun 2024. Kerapatan sedang tersebar hampir merata di seluruh Kota Kupang, umumnya kerapatan sedang didominasi oleh penggunaan lahan pertanian dan semak belukar. Kelas kerapatan rendah cenderung berada di sebelah Utara Kota Kupang. Meskipun distribusi konsentrasi kerapatan vegetasi pada periode 2014-2024 di Kota Kupang tidak berubah, namun terjadi perubahan luasan masing-masing kelas yang signifikan. Adapun luasan perubahan luasan kerapatan vegetasi di Kota Kupang Tahun 2014-

2024 dapat di lihat pada Tabel berikut.

Tabel 4. Transisi Perubahan Luas Kerapatan Vegetasi Kota Kupang Tahun 2014-2024

Luas Tahun 2014 (ha)	Luas Tahun 2024 (ha)				Total
	Non Vegetasi	Kerapatan Rendah	Kerapatan Sedang	Kerapatan Tinggi	
Non Vegetasi	3.87	2.34	0.54	0	6.75
Kerapatan Rendah	1.35	1550.97	711.81	5.31	2269.44
Kerapatan Sedang	0.45	1221.3	8840.25	1071.27	11133.3
Kerapatan Tinggi	0.09	5.85	325.89	1793.07	2124.9
Total	5.76	2780.46	9878.49	2869.65	15534.4

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Matriks transisi kelas kerapatan vegetasi memberikan informasi mengenai dinamika perubahan kerapatan vegetasi selama periode 2014-2024. Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa perubahan yang paling besar adalah kerapatan sedang menjadi kerapatan rendah seluas 1221.30 ha. Perubahan lainnya adalah kerapatan sedang menjadi kerapatan tinggi seluas 1071.27 ha; kerapatan rendah ke kerapatan sedang seluas 711.81 ha; dan kerapatan tinggi ke kerapatan sedang seluas 325.89 ha. Di sisi lain, kelas yang mengalami perubahan paling sedikit adalah non vegetasi ke kerapatan tinggi seluas nol hektar. Tingginya perubahan kerapatan sedang menjadi rendah dipengaruhi oleh pola aktivitas masyarakat yang berkontribusi dalam aktivitas pembangunan selaras dengan peningkatan jumlah penduduk di Kota Kupang. Peningkatan jumlah penduduk suatu wilayah akan mendorong peningkatan aktivitas pembangunan sebagai kebutuhan tempat tinggal, fasilitas pelayanan, dan infrastruktur. Kegiatan pembangunan di Kota Kupang cenderung berlokasi di area yang bervegetasi kerapatan sedang seperti perkebunan, pertanian, semak belukar, rerumputan, semak belukar, dan lainnya. Penggunaan lahan tersebut bersifat non permanen dan lokasinya cenderung lebih terjangkau sehingga ada ketertarikan masyarakat untuk melakukan pembangunan di lokasi tersebut. Berbeda hal dengan kerapatan tinggi seperti hutan yang lokasinya jauh dari pusat kota, infrastruktur, serta fasilitas pelayanan kurang terjangkau sehingga masyarakat kurang tertarik membangun di lokasi tersebut.

Perubahan kerapatan vegetasi yang terjadi di Kota Kupang selama periode 2014–2024 menunjukkan indikasi tekanan terhadap keberlanjutan lingkungan, terutama di area yang mengalami konversi menjadi vegetasi rendah. Kondisi ini berdampak pada peningkatan suhu permukaan di Kota Kupang, hal ini sejalan dengan penelitian (Liwan & Latue, 2023) yang menyatakan bahwa telah terjadi peningkatan suhu permukaan khususnya pada lahan terbangun. Selain itu, berdampak juga pada penurunan kapasitas resapan air, meningkatnya risiko degradasi lingkungan seperti erosi dan banjir. Hal ini sejalan dengan penelitian Tiurmauli et al (2023) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan positif kerapatan vegetasi terhadap resapan air. Namun, dibandingkan wilayah-wilayah lain, perubahan di Kota Kupang memberikan informasi baru tentang dinamika vegetasi di kawasan Indonesia Timur yang selama ini masih minim dijadikan lokasi studi perubahan tutupan lahan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak hanya menggambarkan kondisi lokal, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan basis data spasial vegetasi di kawasan timur Indonesia yang memiliki karakteristik perkembangan kota yang berbeda. Fenomena ini menunjukkan perlunya perencanaan tata ruang yang mempertimbangkan perlindungan terhadap area bervegetasi,

khususnya di daerah dengan perkembangan urban yang pesat.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Citra Satelit *Landsat 8 OLI/TIRS* dapat mendeteksi perubahan kerapatan vegetasi selama periode 2014-2024 di Kota Kupang. Kelas kerapatan sedang menjadi kelas dominan pada tahun 2014 dan 2024, namun mengalami penurunan luas dari 11133.27 ha menjadi 9878.49 ha, dimana penurunannya paling besar menjadi kerapatan rendah seluas 1221.30 ha yang mengindikasikan adanya konversi lahan vegetasi sedang menjadi area dengan tutupan vegetasi rendah terutama akibat peningkatan aktivitas pembangunan. Fenomena ini selaras dengan pertumbuhan jumlah penduduk Kota Kupang yang mendorong konversi lahan vegetasi untuk keperluan permukiman dan infrastruktur. Hasil ini menekankan pentingnya pemantauan berkala dan perencanaan tata ruang yang mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan.

Penelitian ini memiliki implikasi praktis bagi perencanaan tata ruang dan pengelolaan vegetasi di wilayah perkotaan. Pemangku kebijakan dapat memanfaatkan hasil penelitian sebagai dasar dalam merumuskan kebijakan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dan pengendalian alih fungsi lahan, terutama pada area dengan kerapatan vegetasi sedang dan tinggi. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan analisis yang mengintegrasikan faktor sosial-ekonomi, kepadatan penduduk, serta perubahan penggunaan lahan secara lebih detail.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Nusa Cendana yang telah memberikan dukungan kepada tim. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyediaan data dan informasi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aos, A. N. A., & Putri, N. 2023. Dinamika Vegetasi dan Suhu Permukaan Lahan Berbasis Remote Sensing di Waduk Jatigede Provinsi Jawa Barat: Studi Pendahuluan. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*. 4(2):67–76. <https://doi.org/10.23960/jgrs.ft.unila.112>
- Aryastana, P., Widya, I. G. N. A., DANA, G. W. P., Suyasa, I. P. S., & Tamara, W. W. A. 2023. Estimasi Perubahan Tutupan Lahan Dengan Menggunakan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Di Kabupaten Klungkung Provinsi Bali. *Jurnal Teknik Gradien*. 15(01):45–51. https://doi.org/10.47329/teknik_gradien.v15i01.1014
- [BPS Kota Kupang]. Badan Pusat Statistik. 2024. *Kota Kupang Dalam Angka Tahun 2024*. BPS. Kupang [ID]
- [BPS Kota Kupang]. Badan Pusat Statistik. 2025. *Kota Kupang Dalam Angka Tahun 2025*. BPS. Kupang [ID]
- Hardianto, A., Dewi, P. U., Feriansyah, T., Sari, N. F. S., & 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. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2021.v2i1.38>
- Hariani, Y., Susi, T., Ruthena, Y., Sutrisno, H., & Perkasa, P. 2024. Analisis NDVI untuk Mengidentifikasi Lokasi RTH Dalam Mencegah Perubahan Lingkungan Menjadi Industrialisasi. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*. 24(2): 301–316. <https://doi.org/10.35965/eco.v24i2.4543>
- Husni, M. F., Wahyudiono, S., & Suhartati, T. 2025. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Penutup Lahan dengan Metode Indeks Vegetasi NDVI (Studi Kasus di Kawasan Hutan Rakyat Kabupaten Gunung Kidul). *Jurnal Wana Tropika*. 14(02): 44–52. <https://doi.org/10.55180/jwt.v14i2.1651>
- I'zzuddiin, M., Alina, A. N., Mahardianti, M. A., Yahya, F., & Prabawa, S. E. 2025. Analisis Perubahan Indeks Kerapatan Vegetasi Mangrove Menggunakan Algoritma Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) di Pantai Timur Surabaya Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Geodesi Undip*. 12(4): 21–32. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2025.46556>
- Liwan, S., & Latue, P. C. 2023. Analisis Spasial Perubahan Suhu Permukaan Daratan Kota Kupang Menggunakan Pendekatan Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI). *Buana Jurnal Geografi, Ekologi Dan Kebencanaan*. 1(1):14–20. <https://doi.org/10.56211/buana.v1i1.343>
- Rahmadi, & Wibowo, A. 2023. Perubahan Tutupan Vegetasi Terhadap Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa-Barat. *Jurnal Spatial Wahana Komunikasi Dan Informasi Geografi*. 23(2): 180–185. <https://doi.org/10.21009/spatial.232.10>
- Ruuhulhaq, M. S., & Setianingrum, S. 2024. Pemanfaatan Citra Satelit Landsat untuk Analisis Kerapatan Vegetasi menggunakan Metode NDVI di Kota Serang Tahun 2014 dan 2024. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*. 12(3): 352–359. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v12i3.81193>
- Solihin, M., Putri, A. N., Setiawan, A., Siliwangi, D., & Arifin, M. 2020. Karakteristik indeks vegetasi pada berbagai penggunaan lahan di hulu Sub Das Cikapundung melalui interpretasi citra satelit Landsat 8 Characteristics of vegetation index on various land uses in the upstream of cikapundung watershed by landsat 8 satellite. *Jurnal Kultivasi*. 19(April): 1202–1209. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i3>
- Tiurmauli, I., Trigunasih, N. M., & 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(3): 105–113.
- Toosi, G. (2023). Influence of Vegetation in The Flood Drainage Ditch. *Journal of Civil Engineering Researchers*. 5(4): 16–21. <https://doi.org/10.61186/jcer.5.4.16>