

ANALISIS PERUBAHAN KERAPATAN VEGETASI MENGUNAKAN ALGORITMA NDVI DI KECAMATAN MATRAMAN, JAKARTA TIMUR TAHUN 2018-2023

Muhammad Aufa Zuhri¹⁾

Arvelia Firana Pramitha²⁾

¹⁾²⁾ Madrasah Aliyah Citra Cendekia, Kota Jakarta Selatan

e-mail: arsalradeya42@gmail.com¹ arveliapramitha@mail.com²

ABSTRACT

This study aims to analyze vegetation density changes in Matraman District, East Jakarta, using the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) algorithm over the 2018–2023 period. Remote sensing techniques were applied to process data derived from Sentinel-2 satellite imagery using the Google Earth Engine platform. The research employed a quantitative approach with a descriptive design. The analysis revealed significant shifts in vegetation density. In 2018, the area with very low vegetation greenness was only 0.61 hectares, which significantly increased to 153.83 hectares in 2023. Similarly, the area of low greenness increased by 65.26 hectares, from 171.95 hectares to 237.21 hectares. Conversely, the area of moderate greenness decreased from 215.79 hectares to 52.2 hectares, while high greenness areas declined from 55.24 hectares to 23.34 hectares. These trends indicate high development pressures leading to a reduction in vegetated areas, potentially affecting ecological balance and environmental quality.

Keywords: Google Earth Engine, Vegetation Density, NDVI, Remote Sensing, Sentinel-2.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kerapatan vegetasi di Kecamatan Matraman, Jakarta Timur, menggunakan algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) selama periode 2018-2023. Pada penelitian ini, peneliti menerapkan teknik penginderaan jauh dalam pengolahan data yang diambil dari citra satelit Sentinel-2 serta diproses melalui platform *Google Earth Engine*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Hasil analisis menunjukkan adanya pergeseran kerapatan vegetasi yang signifikan. Pada tahun 2018, vegetasi dengan kategori kehijauan sangat rendah hanya mencakup 0,61 hektar, namun meningkat drastis menjadi 153,83 hektar pada 2023. Kategori kehijauan rendah juga mengalami peningkatan luas sebesar 65,26 hektar, dari 171,95 hektar menjadi 237,21 hektar. Sebaliknya, vegetasi dengan kehijauan sedang berkurang dari 215,79 hektar menjadi 52,2 hektar, sedangkan kehijauan tinggi menurun dari 55,24 hektar menjadi 23,34 hektar. Tren ini menunjukkan adanya tekanan pembangunan yang tinggi, sehingga mengakibatkan berkurangnya area vegetasi dan berdampak pada keseimbangan ekologi serta kualitas lingkungan.

Kata Kunci: Google Earth Engine, Kerapatan Vegetasi, NDVI, Penginderaan Jauh, Sentinel-2.

PENDAHULUAN

Permasalahan pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia terus menjadi tantangan yang signifikan. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa pada Desember 2020, jumlah penduduk Indonesia mencapai lebih dari 270,20 juta jiwa, meningkat 32,56 juta jiwa dibandingkan hasil survei tahun 2010. Provinsi DKI Jakarta, sebagai ibu kota negara sekaligus kota metropolitan terpadat, mencatat penduduk sebanyak 10,67 juta jiwa pada September 2020, menurut BPS (2020). Pertumbuhan ini menunjukkan peningkatan yang konsisten dibandingkan hasil sensus sebelumnya (DKI Jakarta dalam Angka, 2023). Sejalan dengan hal tersebut, Jakarta saat ini berfokus pada upaya peningkatan kesejahteraan penduduk serta pembangunan infrastruktur fisik (Syahidan, 2023).

Masalah utama yang dialami kota metropolitan yaitu pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh adanya pertumbuhan penduduk dari masyarakat asli kota tersebut dan juga faktor dari urbanisasi. Dari banyaknya pembangunan tersebut akan menyebabkan meningkatnya kebutuhan ruang dan tingginya permintaan lahan. Sehingga persediaan lahan di pusat kota akan semakin terbatas (Syahidan, 2023).

Seiring dengan pertumbuhan kota yang masif, kebutuhan akan lahan untuk permukiman, infrastruktur, dan kegiatan ekonomi semakin meningkat. Akibatnya, ruang terbuka hijau dan vegetasi di wilayah ini terancam berkurang, yang dapat berdampak pada kualitas lingkungan serta keseimbangan ekologi wilayah tersebut. Tentu vegetasi sangat berperan penting di perkotaan, dalam fotosintesis, tanaman menggunakan karbon dioksida (CO_2) dari udara dan energi matahari untuk menghasilkan oksigen. Proses ini mengubah karbon dioksida yang ada di atmosfer menjadi bentuk organik, yang kemudian disimpan dalam jaringan tanaman. Di wilayah perkotaan, vegetasi memberikan kontribusi signifikan dalam menyerap emisi karbon dari kendaraan bermotor, industri, dan aktivitas manusia lainnya (Renaldi, D.R., 2024).

Metode yang digunakan untuk mengukur kerapatan vegetasi yaitu menggunakan metode Indeks vegetasi seperti *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). NDVI juga menjadi indikator untuk mengukur biomassa daun hijau dan indeks luas daun untuk klasifikasi vegetasi di Kecamatan Matraman. Informasi perubahan kerapatan vegetasi dapat diketahui dari informasi yang ditampilkan pada analisis citra penginderaan jauh perekaman tahun 2018 hingga 2023.

Tabel 1. Kondisi Demografi dan Kepadatan Penduduk Kecamatan Matraman Tahun 2018–2023

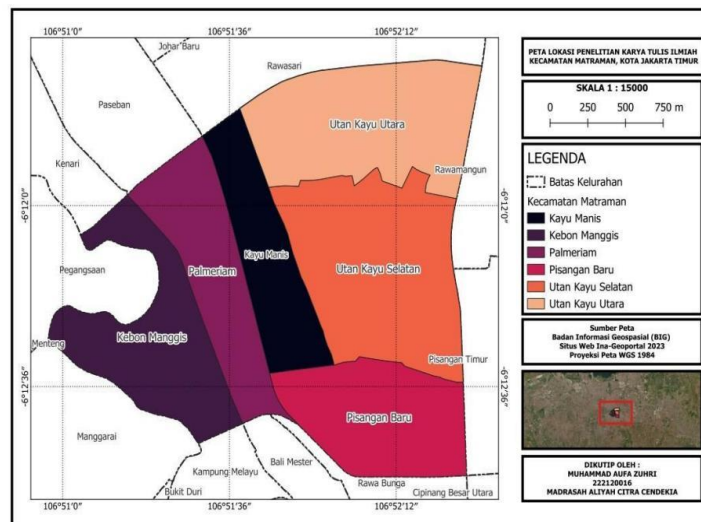
Tahun	Penduduk (jiwa)	Kepadatan Penduduk Per-Km2 (Jiwa)	Luas Total Wilayah (km2)
2018	187.413	38.404	4,88
2019	151.827	34.422	
2020	172.180	35.283	
2021	173.730	35.600	
2022	190.489	39.034	
2023	190.523	39.042	

Sumber Data: Kecamatan Matraman dalam Angka, Tahun 2018-2023

Kecamatan Matraman merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kota Jakarta Timur, Provinsi Jakarta. Kecamatan Matraman telah banyak mengalami perubahan penggunaan lahan akibat pembangunan wilayah yang pesat dan dipicu oleh pertumbuhan penduduk. Kecamatan Matraman juga merupakan Kecamatan dengan laju pertumbuhan penduduk tertinggi di Kota Jakarta Timur dengan pertumbuhan penduduk dan pembangunan di wilayah tersebut cukup pesat. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kerapatan vegetasi di Kecamatan Matraman, Kota Jakarta Timur, kurun waktu 2018-2023 menggunakan Algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kecamatan Matraman. Secara astronomis, Kecamatan Matraman terletak di Kota Jakarta Timur pada $106^{\circ}49'35''$ BT dan $06^{\circ}10'337''$ LS. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Penelitian ini menggunakan data *Citra Sentinel-2 Surface Reflectance* tahun 2018 dan 2023 yang diolah melalui *Google Earth Engine*. Pemilihan citra ini didasarkan pada resolusi tinggi dan kemampuannya dalam mengukur indeks vegetasi secara detail.

Metode pengukuran menggunakan algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) untuk membandingkan tingkat kehijauan vegetasi di Kecamatan Matraman dan mengklasifikasikan vegetasi berdasarkan dominasi tumbuhan. NDVI merupakan metode standar dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi pada data citra satelit. NDVI dapat digunakan sebagai indikator biomassa, tingkat kehijauan relatif, dan untuk menentukan status kesehatan serta kerapatan vegetasi (Lufilah dkk., 2017 dalam Fattur dkk, 2021). Karena dengan menggunakan metode ini, maka tinggi atau rendah suatu kerapatan vegetasi seperti hutan dapat diketahui

(Febriansyah dkk., 2022). Nilai-nilai NDVI berkisar antara -1 hingga +1 (Danoedoro, 2012 dalam Hardianto dkk, 2021). Kedua kanal ini digunakan karena hasil ukurannya dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, memudahkan dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air serta peka terhadap biomassa vegetasi (Arnas dkk, 2021). *Ground check* juga dilakukan untuk memverifikasi sampel dari citra yang telah diolah dan diinterpretasikan dengan pengecekan langsung di lapangan menggunakan aplikasi Avenza Maps yakni aplikasi pemetaan berbasis mobile yang memungkinkan pengguna untuk melihat, menavigasi, dan menganalisis peta secara offline. Berikut adalah formulasi algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*):

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

Rentang Klasifikasi Nilai Interval NDVI (Kadi, 1999):

- 1<NDVI<-0.03 : Lahan Tidak Bervegetasi
- 0.03<NDVI<0.015 : Kehijauan Sangat Rendah
- 0.015<NDVI<0.25 : Kehijauan Rendah
- 0.25<NDVI<0.35 : Kehijauan Sedang
- 0.35<NDVI<1 : Kehijauan Tinggi

Formulasi untuk mengidentifikasi interval klasifikasi perubahan kerapatan vegetasi dan luas area yang terpengaruh dilakukan dengan menggunakan software ArcMap 10.8.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Wilayah Kecamatan Matraman

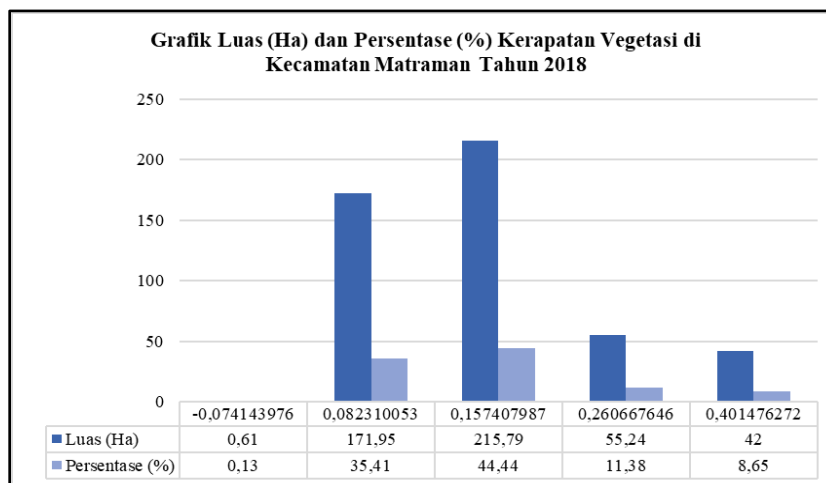
Kecamatan Matraman, yang terletak antara 106°49'35" BT dan 06°10'337" LS, merupakan kawasan padat penduduk dengan keberagaman sosial tinggi. Dengan luas wilayah 4,88 km², kecamatan ini mencakup 2,60% dari total luas Kota Jakarta Timur yang mencapai 188,03 km². Sebagian besar penduduknya bekerja di sektor perdagangan, jasa, dan industri, mencerminkan dinamika ekonomi kawasan urban. Meskipun padat, Kecamatan Matraman dikenal dengan akses transportasi yang baik, termasuk stasiun kereta api dan terminal bus, yang memudahkan mobilitas penduduk. Dengan keberagaman sosial yang tinggi, Kecamatan Matraman menghadapi tantangan dalam hal pengelolaan ruang terbuka dan peningkatan kualitas lingkungan hidup (BPS Kota Jakarta Timur, 2021; Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman, 2020).

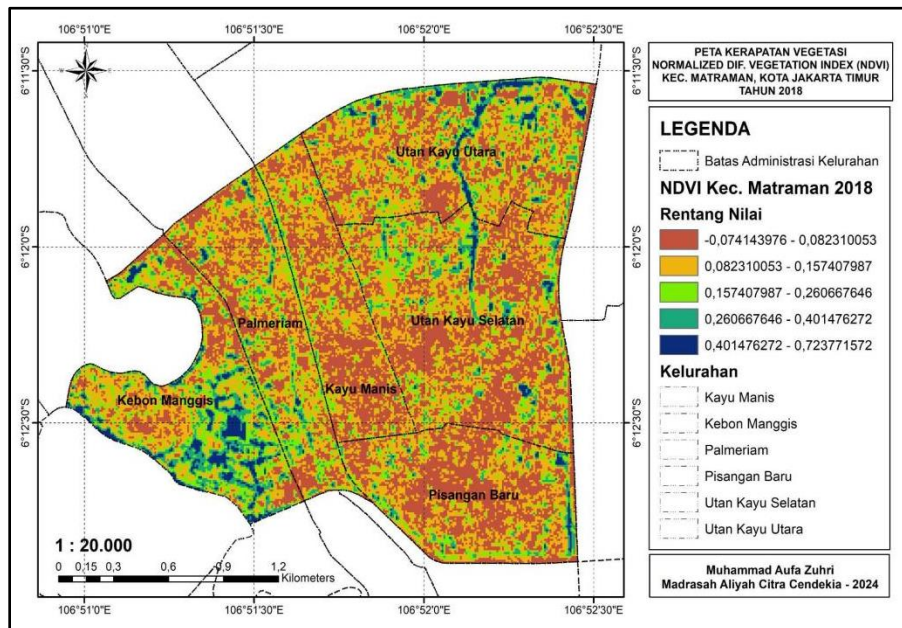
Perubahan Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Matraman Tahun 2018

Berdasarkan hasil analisis melalui citra *Sentinel-2 Surface Reflectance* perekaman tahun 2018 didapati sebaran lima kelas interval nilai spektral melalui pengolahan data formulasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) beserta luas dan persentase yang disajikan melalui Tabel, Grafik, dan Gambar 1.

Tabel 1. Klasifikasi NDVI Berdasarkan Interval Nilai Spektral dan Luas Area

Interval Nilai Spektral NDVI	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
-0,074143976	Kehijauan Sangat Rendah	0,61	0,13
0,082310053	Kehijauan Rendah	171,95	35,41
0,157407987	Kehijauan Sedang	215,79	44,44
0,260667646	Kehijauan Sedang	55,24	11,38
0,401476272	Kehijauan Tinggi	42	8,65
Total		485,59	100

**Grafik 1.** Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Matraman Tahun 2018



Gambar 1. Peta Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Matraman Tahun 2018

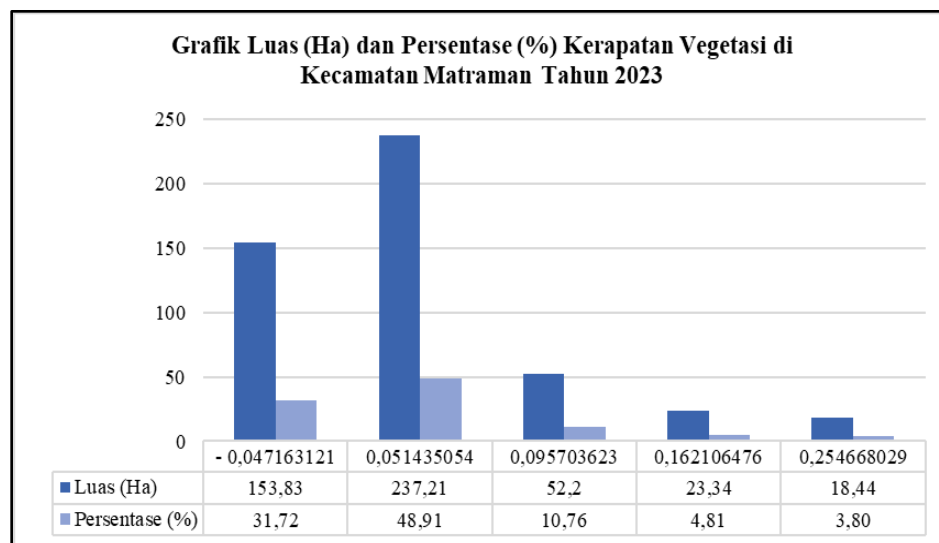
Berdasarkan Tabel, Grafik, dan Gambar 1 hasil analisis data perubahan kerapatan vegetasi di Kecamatan Matraman tahun 2018, klasifikasi vegetasi dengan interval nilai NDVI 0,157407987 (kehijauan rendah) menjadi kategori dominan dengan luas 215,79 ha, yang mencakup 44,44% dari total luas wilayah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar area di Kecamatan Matraman memiliki tingkat kehijauan yang rendah, mencerminkan kondisi vegetasi yang belum optimal. Klasifikasi berikutnya adalah interval nilai NDVI 0,082310053 (kehijauan sangat rendah) dengan luas 171,95 ha atau 35,41%, yang mengindikasikan adanya lahan dengan vegetasi sangat minim. Selanjutnya, kategori dengan interval nilai 0,260667646 (kehijauan sedang) menempati posisi ketiga dengan luas 55,24 ha (11,38%), diikuti oleh interval nilai 0,401476272 (kehijauan tinggi) dengan luas 42 ha (8,65%). Peringkat terendah ditempati oleh interval nilai -0,074143976 (kehijauan sangat rendah), hanya seluas 0,61 ha (0,13%). Data ini memberikan gambaran bahwa mayoritas wilayah Kecamatan Matraman berada pada kategori kehijauan rendah hingga sangat rendah.

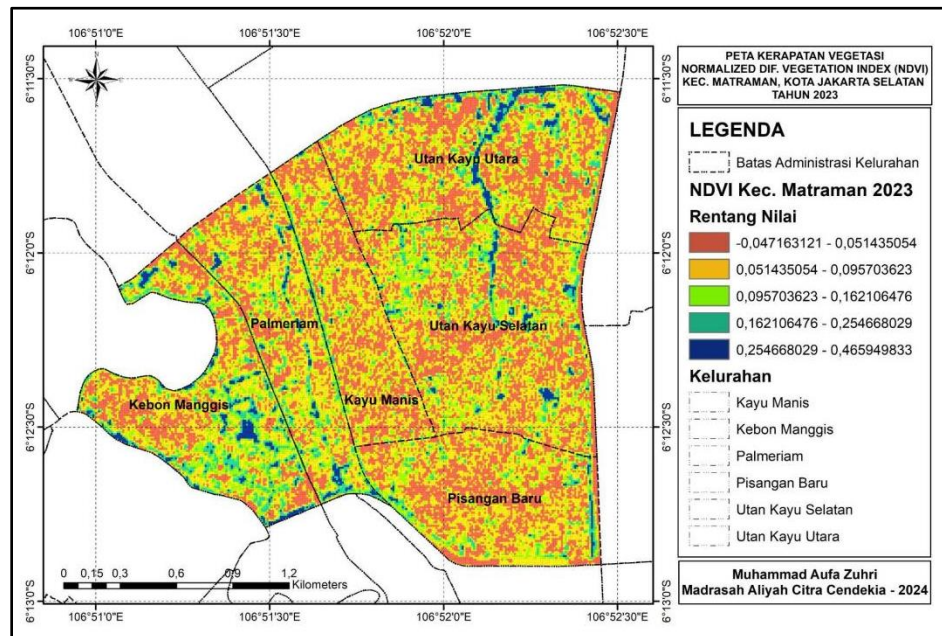
Perubahan Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Matraman Tahun 2023

Berdasarkan hasil analisis melalui citra *Sentinel-2 Surface Reflectance* perekaman tahun 2023 didapati sebaran lima kelas interval nilai spektral melalui pengolahan data formulasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) beserta luas dan persentase yang disajikan melalui Tabel, Grafik, dan Gambar 2.

Tabel 2. Klasifikasi NDVI Berdasarkan Interval Nilai Spektral dan Luas Area

Interval Nilai Spektral NDVI	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
-0,047163121	Kehijauan Sangat Rendah	153,83	31,72
0,051435054	Kehijauan Sangat Rendah	237,21	48,91
0,095703623	Kehijauan Sangat Rendah	52,2	10,76
0,162106476	Kehijauan Rendah	23,34	4,81
0,254558029	Kehijauan Sedang	18,44	3,80
Total		485,02	100

**Grafik 2.** Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Matraman Tahun 2023



Gambar 2. Peta Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Matraman Tahun 2023

Berdasarkan Tabel, Grafik, dan Gambar 2 hasil analisis klasifikasi kerapatan vegetasi dengan nilai interval 0,051435054 (kehijauan sangat rendah) mendominasi wilayah Kecamatan Matraman pada tahun 2023 dengan luas sebesar 237,21 ha, yang mencakup 48,91% dari total wilayah. Hal ini menunjukkan bahwa hampir separuh wilayah Kecamatan Matraman memiliki kondisi vegetasi yang sangat rendah, mencerminkan rendahnya tutupan hijau di area tersebut. Klasifikasi berikutnya adalah interval nilai -0,047163121 (kehijauan sangat rendah), yang mencakup luas 153,83 ha atau 31,72%, menegaskan dominasi vegetasi sangat rendah di wilayah ini. Selanjutnya, kategori dengan interval nilai 0,095703623 (kehijauan sangat rendah) menempati posisi ketiga dengan luas 52,2 ha atau 10,76%. Kategori kehijauan rendah dengan interval nilai 0,162106476 mencakup 23,34 ha atau 4,81%, sementara kehijauan sedang dengan interval nilai 0,254668029 mencakup area terkecil, yaitu 18,44 ha atau 3,80%. Data ini menunjukkan tantangan besar dalam pengelolaan vegetasi di Kecamatan Matraman, terutama dalam mengatasi dominasi kawasan dengan kehijauan sangat rendah.

Perubahan Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Matraman Tahun 2018 dan 2023

Berdasarkan hasil analisis perubahan kerapatan vegetasi di Kecamatan Matraman, Kota Jakarta Timur, menggunakan data citra *Sentinel-2 Surface Reflectance* tahun 2018 dan 2023 dengan algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), terjadi pergeseran signifikan pada pola kerapatan vegetasi. Algoritma NDVI mengukur tingkat konsentrasi klorofil daun berdasarkan nilai spektral kanal infra merah dan merah untuk setiap piksel, mencerminkan perubahan luas dan rasio vegetasi. Area dengan kerapatan vegetasi tinggi diasumsikan memiliki suhu lebih rendah, sedangkan area dengan kerapatan vegetasi rendah

cenderung memiliki suhu lebih tinggi. Hasil analisis menunjukkan dominasi kategori kehijauan rendah pada 2018 yang bergeser menjadi kehijauan sangat rendah pada 2023, mencerminkan peningkatan area dengan vegetasi minim. Berikut disajikan data mencakup luas, persentase, dan rasio kerapatan vegetasi untuk memberikan gambaran menyeluruh atas perubahan tersebut pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Kerapatan Vegetasi Berdasarkan Rentang NDVI, Luas, dan Persentase pada Tahun 2018 dan 2023

Rentang Kerapatan Vegetasi	Luas NDVI		Perubahan			Keterangan
	2018	2023	Luas (Ha)	Persentase (%)	Rasio (Tahun/Ha)	
Kehijauan Sangat Rendah	0,61	153,83	153,22	35,02	30,64	Bertambah
Kehijauan Rendah	171,95	237,21	65,26	14,92	13,05	Bertambah
	215,79	52,2	163,59	37,39	32,71	Berkurang
Kehijauan Sedang	55,24	23,34	31,9	7,29	6,38	Berkurang
Kehijauan Tinggi	42	18,44	23,56	5,38	4,71	Berkurang

Sumber: Hasil Analisis Data, 2024

Berdasarkan hasil data perubahan kerapatan vegetasi yang disajikan pada Tabel 3 perbandingan kerapatan vegetasi di Kecamatan Matraman pada tahun 2018 dan 2023 menunjukkan perubahan signifikan dalam distribusi kategori kehijauan. Pada tahun 2018, kategori dengan interval nilai 0,157407987 (kehijauan rendah) mendominasi dengan luas 215,79 ha (44,44%), diikuti oleh kategori 0,082310053 (kehijauan sangat rendah) dengan luas 171,95 ha (35,41%). Sebaliknya, pada tahun 2023, kategori kehijauan sangat rendah dengan interval nilai 0,051435054 mendominasi secara signifikan, mencakup 237,21 ha (48,91%), menunjukkan peningkatan drastis dibandingkan kategori dominan tahun 2018. Penurunan juga terlihat pada kategori kehijauan sedang dan tinggi; pada tahun 2018, kategori kehijauan sedang mencakup 55,24 ha (11,38%) dan kehijauan tinggi sebesar 42 ha (8,65%), sementara pada 2023 luas masing-masing kategori berkurang menjadi 18,44 ha (3,80%) untuk kehijauan sedang, bahkan lebih rendah untuk kehijauan tinggi.

Perubahan ini mengindikasikan terjadinya degradasi vegetasi, kemungkinan besar disebabkan oleh intensifikasi urbanisasi dan alih fungsi lahan yang masif untuk pembangunan infrastruktur. Fenomena ini juga dapat berdampak pada peningkatan area dengan kerapatan vegetasi sangat rendah, yang berpotensi

memperburuk kualitas lingkungan melalui pengurangan area hijau, peningkatan suhu permukaan, dan penurunan kapasitas penyerapan karbon. Perlu dilakukan langkah mitigasi melalui penataan ruang berkelanjutan dan upaya penghijauan kembali untuk menjaga keseimbangan ekologis di wilayah urban seperti Kecamatan Matraman, Kota Jakarta Timur.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Hardianto dkk., (2021) di Kota Bandar Lampung, yang menunjukkan adanya pergeseran signifikan pada kerapatan vegetasi selama periode 2013–2019. Pada penelitian tersebut, vegetasi tidak rapat mengalami peningkatan sebesar 13,11% dan klasifikasi non-vegetasi meningkat 13,4%, sedangkan vegetasi cukup rapat dan rapat masing-masing menurun 5,45% dan 21,02%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perubahan penggunaan lahan, terutama dari sawah, semak belukar, dan kebun campuran menjadi kawasan permukiman serta pusat perdagangan, turut berkontribusi terhadap penurunan kerapatan vegetasi. Pola tersebut mirip dengan yang terjadi di Kecamatan Matraman, di mana alih fungsi lahan untuk pembangunan perkotaan menjadi faktor utama degradasi vegetasi.

Jika dibandingkan dengan kasus di kota lain, misalnya Kota Bandar Lampung, pola penurunan vegetasi rapat dan cukup rapat juga menjadi kecenderungan umum di wilayah perkotaan yang berkembang pesat. Baik di Kecamatan Matraman maupun Bandar Lampung, berkurangnya Ruang Terbuka Hijau (RTH) memperkuat fenomena *urban heat island*, di mana peningkatan suhu permukaan terjadi akibat minimnya penutup vegetasi di kawasan perkotaan. Hal ini menunjukkan bahwa masalah degradasi vegetasi di kota-kota besar Indonesia memiliki pola yang serupa, yakni dipicu oleh urbanisasi intensif dan konversi lahan yang tidak terkendali.

Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh temuan Rachman dkk, (2021) di Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, yang menunjukkan bahwa peningkatan jumlah penduduk dan pembangunan dalam kurun waktu 2002–2019 mendorong alih fungsi lahan secara signifikan. Pada tahun 2002, lahan dengan vegetasi rendah hingga sedang masih mendominasi, namun pada tahun 2019 lahan terbuka meningkat sebesar 32,7% dan menjadi lebih luas dibandingkan vegetasi rendah hingga sedang. Sementara itu, vegetasi rendah dan sedang mengalami penurunan masing-masing sebesar 32,5% dan 12,5%. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa tekanan pembangunan dan pertumbuhan penduduk merupakan faktor utama dalam penurunan kualitas vegetasi.

Ketiga temuan tersebut memperlihatkan bahwa degradasi vegetasi merupakan masalah umum di kawasan perkotaan maupun wilayah penyangga perkotaan di Indonesia, dengan faktor utama yang sama, yaitu pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan alih fungsi lahan. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan, seperti penambahan ruang terbuka hijau, penataan tata ruang kota yang terintegrasi, serta pengendalian pembangunan yang berlebihan. Upaya-upaya tersebut tidak hanya penting untuk menjaga kualitas lingkungan, tetapi juga untuk menekan dampak lanjutan seperti peningkatan suhu permukaan, penurunan daya serap karbon, dan hilangnya keseimbangan ekologi di wilayah perkotaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, maka dapat disimpulkan bahwa perubahan kerapatan vegetasi di wilayah tersebut mengalami fluktuasi signifikan selama periode 2018 hingga 2023. Penggunaan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) melalui citra Sentinel-2 menunjukkan adanya penurunan kerapatan vegetasi, terutama pada kelas vegetasi sedang dan tinggi. Pada tahun 2018, mayoritas wilayah Kecamatan Matraman didominasi oleh vegetasi dengan tingkat kehijauan rendah, yaitu sebesar 44,44% dari luas wilayah. Pada tahun 2023, luas wilayah dengan vegetasi sangat rendah meningkat menjadi 48,91%, mencerminkan tren penurunan kualitas dan kerapatan vegetasi dalam lima tahun terakhir. Selain itu, terdapat pengurangan signifikan dalam kategori kehijauan sedang dan tinggi. Ini menunjukkan adanya degradasi vegetasi di wilayah tersebut. Kecamatan Matraman, yang merupakan bagian dari Kota Jakarta Timur, mengalami peningkatan pesat dalam jumlah penduduk dan pembangunan, sehingga mengurangi luas lahan hijau dan ruang terbuka. Kenaikan kebutuhan lahan akibat pertumbuhan penduduk berdampak langsung pada lahan bervegetasi di wilayah ini, di mana area vegetasi berkurang secara konsisten dari tahun ke tahun.

REFERENSI

- 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.
- Badan Pusat Statistik. *Hasil Sensus Penduduk 2020*. Retrieved April 18, 2024, from bps.go.id
- Badan Pusat Statistik Kota Administrasi Jakarta Timur. (2018). *Kecamatan Matraman Dalam Angka 2018*. BPS Kota Administrasi Jakarta Timur
- Badan Pusat Statistik Kota Administrasi Jakarta Timur. (2019). *Kecamatan Matraman Dalam Angka 2019*. BPS Kota Administrasi Jakarta Timur
- Badan Pusat Statistik Kota Administrasi Jakarta Timur. (2020). *Kecamatan Matraman Dalam Angka 2020*. BPS Kota Administrasi Jakarta Timur
- Badan Pusat Statistik Kota Administrasi Jakarta Timur. (2021). *Kecamatan Matraman Dalam Angka 2021*. BPS Kota Administrasi Jakarta Timur
- Badan Pusat Statistik Kota Administrasi Jakarta Timur. (2022). *Kecamatan Matraman Dalam Angka 2022*. BPS Kota Administrasi Jakarta Timur
- Badan Pusat Statistik Kota Administrasi Jakarta Timur. (2023). *Kecamatan Matraman Dalam Angka 2023*. BPS Kota Administrasi Jakarta Timur
- Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. (2023). *Provinsi DKI Jakarta Dalam Angka 2023*. BPS Provinsi DKI Jakarta
- Dian Rahmad Renaldi. *Peran Vegetasi dalam Penyerapan Emisi Karbon di Perkotaan*. Retieved April 19, 2024. from geotimes.id
- Febriansyah, D., Andara, A., Fahmi, S., Riki, R., & Lili. (2022). Pemanfaatan citra Sentinel-2 dengan Metode NDVI untuk Perubahan Kerapatan Vegetasi Mangrove

- di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 10(2), 155–165.
- Rachman, F., Ramadhani, W. S., & Rahmat, A. (2021). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) pada Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. *Unram Journal of Community Service*, 2(1), 17-23.
- Syahidan, M. I., Andri, A. N. A., & Bahar, S. (2023). Pengaruh Peningkatan Lahan Terbangun Terhadap Penurunan Permukaan Tanah di Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022. *Jurnal Spatial Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*, 23(2), 58-67.