

Analisis Spasial Perubahan Tutupan Vegetasi dan Suhu Permukaan di Kota Cirebon Menggunakan Data Penginderaan Jauh

Muhammad Hikmal Yaasin¹, Muhammad Rafi Devrian², Rizkia Ananda Muttaqin³

^{1,2,3} Survei Pemetaan dan Informasi Geografis Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung Jawa Barat, 40154, Indonesia

^{1,2,3}) Email Korespondensi : mhikmal12@upi.edu

Abstract

Situs:

Yaasin, MH, Devrian, MR, Muttaqin, RA. (2025). *Analisis Spasial Perubahan Tutupan Vegetasi dan Suhu Permukaan di Kota Cirebon Menggunakan Data Penginderaan Jauh*. Jurnal Sains Geografi. Vol. 3, No. 2.

Sejarah Artikel:

Diterima: xx

Revisi: xx

Disetujui: xx

Online: xx

Publikasi: xx

Changes in vegetation cover due to urbanization in Cirebon City have had a significant impact on land surface temperature and the Urban Heat Island (UHI) phenomenon. This study aims to analyze changes in vegetation distribution, map changes in land surface temperature (LST), and identify the relationship between the two during the 2018–2025 period. The research employed a descriptive quantitative method with a spatial approach, including the processing of Landsat 8 imagery to obtain NDVI and LST, as well as change detection analysis to monitor the dynamics of vegetation cover change from 2018 to 2025. The results show that the decline in vegetation cover in Cirebon City is directly associated with an increase in land surface temperature and the intensification of the Urban Heat Island (UHI) phenomenon, whereas areas with preserved vegetation exhibit lower temperatures. These findings emphasize that preserving and increasing green open spaces is an essential strategy to mitigate land-use change impacts and control rising urban temperatures in Cirebon City.

Keywords: Vegetation, Land Surface Temperature, Urban Heat Island, NDVI, LST, Change Detection.

Abstrak



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Perubahan tutupan vegetasi akibat urbanisasi di Kota Cirebon berdampak signifikan terhadap suhu permukaan dan fenomena Urban Heat Island (UHI). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan sebaran vegetasi, memetakan perubahan suhu permukaan (LST), serta menidentifikasi hubungan keduanya pada periode tahun 2018-2025. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan spasial yang meliputi, pengolahan citra Landsat 8 untuk memperoleh indeks NDVI dan LST, serta analisis change detection untuk memantau dinamika perubahan tutupan vegetasi dari tahun 2018 hingga 2025. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan tutupan vegetasi di Kota Cirebon berhubungan langsung dengan peningkatan suhu permukaan dan penguatan fenomena Urban Heat Island

(UHI), sementara area yang tetap memiliki vegetasi menunjukkan suhu yang lebih rendah. Temuan ini menegaskan bahwa pelestarian dan penambahan ruang terbuka hijau merupakan strategi penting untuk mengurangi dampak perubahan lahan dan mengendalikan peningkatan suhu perkotaan di Kota Cirebon.

Kata kunci: Vegetasi, Suhu Permukaan, Urban Heat Island, NDVI, LST, Change Detection.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat kawasan perkotaan seringkali diiringi oleh perubahan penggunaan lahan yang signifikan, terutama akibat urbanisasi yang tidak terkendali. Salah satu dampak nyata dari proses ini adalah berkurangnya ruang terbuka hijau (RTH), yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan kualitas lingkungan kota. Pengurangan RTH menyebabkan peningkatan suhu permukaan serta berubahnya pola sebaran vegetasi, yang kemudian memicu terjadinya fenomena Urban Heat Island (UHI). UHI merupakan kondisi ketika suhu di wilayah perkotaan lebih tinggi dibandingkan daerah sekitarnya yang masih alami. Fenomena ini menjadi indikator penting dari dampak negatif urbanisasi terhadap lingkungan, karena dapat menurunkan kualitas udara, mengganggu kenyamanan termal masyarakat, serta mengganggu keseimbangan ekosistem perkotaan (Isnanto & Priyana, 2024).

Kelurahan Kebonbaru, yang terletak di Kota Cirebon, merupakan salah satu wilayah yang tengah mengalami perkembangan kota secara cepat dalam beberapa tahun terakhir. Pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat serta alih fungsi lahan menjadi kawasan permukiman, pusat kegiatan ekonomi, dan infrastruktur publik telah menyebabkan penyusutan luas RTH secara signifikan. Perubahan struktur tutupan lahan ini tidak hanya berdampak pada penurunan kapasitas wilayah dalam menyerap karbon dan menurunnya keanekaragaman hayati lokal, tetapi juga berdampak langsung pada peningkatan suhu permukaan. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan berbagai masalah lingkungan dan kesehatan masyarakat, serta menurunkan kualitas hidup warga secara keseluruhan.

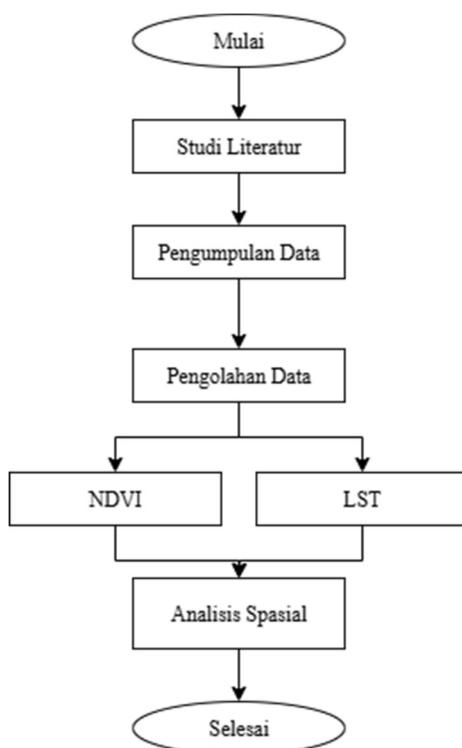
Untuk memahami lebih jauh dinamika perubahan vegetasi dan suhu permukaan di wilayah ini, dibutuhkan pendekatan yang tepat, efisien, dan berbasis data. Teknologi penginderaan jauh hadir sebagai solusi yang efektif karena mampu memantau perubahan tutupan lahan dan suhu permukaan secara spasial (berdasarkan lokasi) dan temporal (berdasarkan waktu) dengan tingkat akurasi yang tinggi (Ridwana et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis sebaran vegetasi dan suhu permukaan di Kelurahan Kebonbaru, Kota Cirebon dengan memanfaatkan citra satelit Landsat 8 dalam rentang waktu tahun 2020 hingga 2025. Melalui penerapan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) untuk mengukur tingkat kehijauan vegetasi, serta Land Surface Temperature (LST) untuk mengetahui kondisi suhu permukaan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai kondisi lingkungan wilayah tersebut. Hasil penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam pengelolaan tata ruang dan pengambilan kebijakan pembangunan yang berkelanjutan di masa mendatang.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis pola sebaran vegetasi serta perubahan suhu

permukaan tanah di Kota Cirebon secara terukur dan objektif. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran numerik mengenai kondisi spasial vegetasi serta suhu permukaan tanah, sehingga fenomena yang diamati dapat dijelaskan secara sistematis berdasarkan data penginderaan jauh. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari citra satelit multispektral yang diolah untuk menghasilkan indeks vegetasi (NDVI) serta data suhu permukaan tanah (LST).

Hasil analisis dengan pendekatan kuantitatif deskriptif ini diharapkan mampu memberikan gambaran nyata mengenai kondisi lingkungan Kota Cirebon, khususnya terkait hubungan antara kepadatan vegetasi dan tingkat suhu permukaan tanah. Dengan cara ini, penelitian tidak hanya menjelaskan fenomena yang ada, tetapi juga memberikan informasi faktual yang dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah maupun pemangku kepentingan dalam menyusun strategi pengelolaan ruang terbuka hijau serta mitigasi dampak urban heat island di kawasan perkotaan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tabel. 1 Data Citra dan Spesifikasi yang Digunakan dalam Penelitian

No	Jenis Data	Satelite	Tahun	Resolusi	Band	Fungsi Analisis	Sumber
1	Citra Multispektral	Landsat 8	2020 & 2025	30m	Band 4 & 5	NDVI	USGS
2	Citra Termal	Landsat 8	2020 & 2025	100m	Band 10	LST	USGS

Citra ini dipilih karena memiliki resolusi spasial yang cukup baik untuk kajian lingkungan perkotaan, yakni 30 meter untuk kanal spektral OLI dan 100 meter untuk kanal TIRS, yang kemudian dilakukan resampling menjadi 30 meter agar seragam. Selain itu, citra

Landsat 8 tersedia secara gratis, memiliki cakupan temporal yang panjang, serta menyediakan kanal-kanal yang sesuai untuk analisis vegetasi dan suhu permukaan tanah.

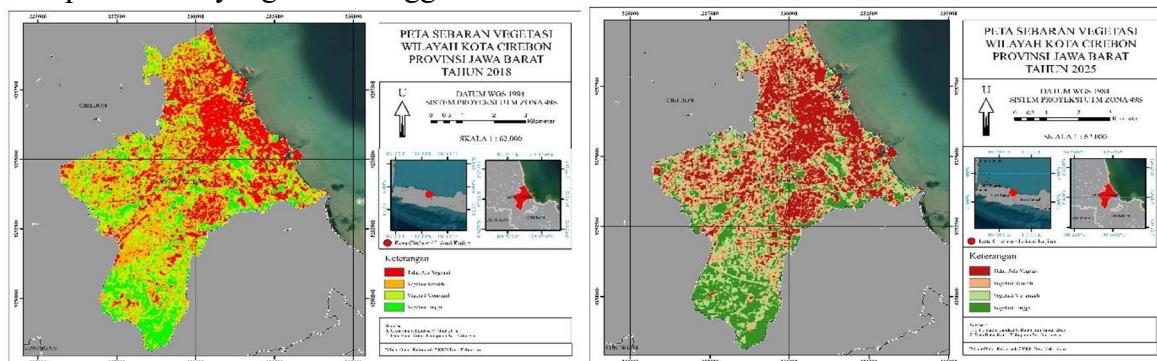
Pengolahan citra dilakukan untuk menurunkan dua parameter utama, yaitu Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dan Land Surface Temperature (LST). NDVI diperoleh dari kombinasi kanal merah (Band 4) dan inframerah dekat/NIR (Band 5) untuk menggambarkan tingkat kerapatan vegetasi di wilayah studi. Sementara itu, LST dihitung dari kanal termal (Band 10) dengan serangkaian koreksi radiometrik dan atmosferik untuk mendapatkan nilai suhu permukaan yang lebih representatif. Sebagai data pendukung, penelitian ini juga menggunakan batas administrasi Kota Cirebon dalam bentuk shapefile (shp). Data batas wilayah tersebut berfungsi sebagai area of interest (AOI) untuk memotong citra Landsat 8, sehingga hasil analisis NDVI dan LST hanya terfokus pada kawasan Kota Cirebon. Keberadaan batas administrasi ini sangat penting untuk memastikan hasil analisis spasial sesuai dengan ruang lingkup penelitian yang telah ditetapkan.

Selain pemetaan NDVI dan LST, penelitian ini juga memanfaatkan metode change detection untuk memperoleh informasi mengenai dinamika perubahan tutupan vegetasi di Kota Cirebon pada periode pengamatan. Proses change detection dilakukan dengan cara membandingkan nilai indeks vegetasi (NDVI) dari dua citra Landsat 8 pada tahun yang berbeda. Dengan pendekatan ini, dapat diketahui area yang mengalami peningkatan kerapatan vegetasi, penurunan kerapatan vegetasi, maupun area yang tidak mengalami perubahan signifikan. Analisis ini sangat penting untuk memahami pola alih fungsi lahan dan tingkat degradasi vegetasi yang terjadi di kawasan perkotaan. Hasil dari penerapan metode change detection tidak hanya menghasilkan informasi visual berupa peta spasial perubahan, tetapi juga memberikan data kuantitatif mengenai luasan perubahan vegetasi. Dengan demikian, penelitian ini mampu mengidentifikasi besaran area yang berkurang tutupan vegetasinya, sekaligus memperlihatkan wilayah mana yang mengalami pemulihan atau penambahan vegetasi baru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

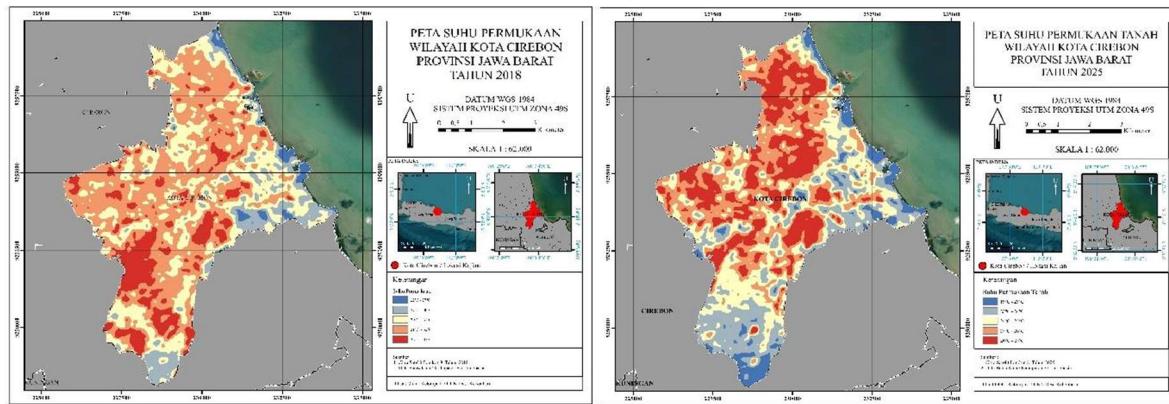
3.1. HASIL

Hasil penelitian mengenai memperlihatkan pola distribusi spasial yang cukup jelas antara kondisi vegetasi dan variasi suhu permukaan. Berdasarkan pengolahan citra satelit Landsat 8, diperoleh nilai Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) yang menggambarkan tingkat kerapatan vegetasi, serta Land Surface Temperature (LST) yang menunjukkan kondisi suhu permukaan tanah di wilayah studi. Analisis terhadap kedua parameter tersebut menunjukkan adanya hubungan yang erat, di mana wilayah dengan kerapatan vegetasi yang tinggi cenderung memiliki suhu permukaan lebih rendah, sedangkan kawasan dengan dominasi lahan terbangun atau minim tutupan vegetasi memperlihatkan nilai suhu permukaan yang relatif tinggi



Gambar 2. Peta NDVI Kota Cirebon Tahun 2018 & 2025

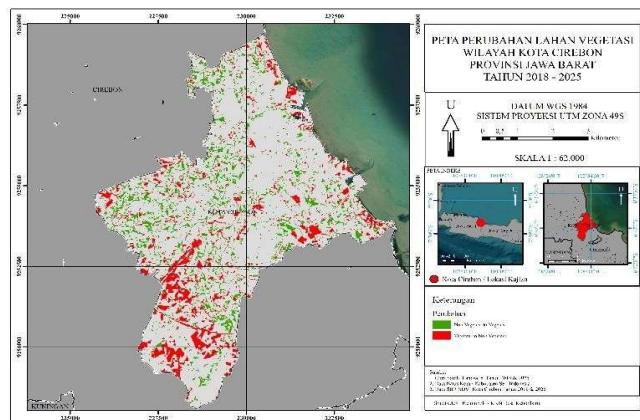
Secara umum, hasil pemetaan NDVI memperlihatkan bahwa sebaran vegetasi di Kota Cirebon tidak merata, dengan konsentrasi vegetasi rapat berada pada area pinggiran kota yang masih memiliki lahan terbuka maupun ruang hijau, sedangkan bagian pusat kota lebih didominasi oleh lahan terbangun dengan nilai NDVI rendah.



Gambar 3. Peta LST Kota Cirebon Tahun 2018 & 2025

Sementara itu, analisis LST menunjukkan distribusi suhu permukaan yang cenderung lebih tinggi di kawasan padat penduduk dan wilayah dengan aktivitas urbanisasi intensif, yang umumnya berasosiasi dengan berkurangnya tutupan vegetasi. Temuan ini menegaskan fenomena urban heat island (UHI) yang mulai terlihat di Kota Cirebon, di mana peningkatan suhu permukaan erat kaitannya dengan penurunan vegetasi akibat alih fungsi lahan dan perkembangan kawasan perkotaan.

Hasil analisis perubahan tutupan lahan vegetasi (change detection) menggunakan data citra satelit Landsat tahun 2018 dan 2025 menunjukkan adanya dinamika perubahan penggunaan lahan yang cukup kompleks di wilayah Kota Cirebon. Perubahan ini dapat diidentifikasi melalui klasifikasi peralihan antara lahan vegetatif dan non-vegetatif yang terjadi selama periode tujuh tahun tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan spasial, diperoleh data kuantitatif mengenai luasan area yang mengalami perubahan maupun yang tetap stabil dalam kategori vegetasi dan non-vegetasi.



Gambar 3. Peta Perubahan Lahan Vegetasi Kota Cirebon Tahun 2018 & 2025

Data tersebut disajikan dalam Tabel di bawah ini yang menunjukkan luas perubahan area vegetasi dalam satuan hektar (Ha), mencakup empat kategori utama, yaitu perubahan dari vegetasi ke vegetasi, vegetasi ke non-vegetasi, non-vegetasi ke vegetasi, dan non-vegetasi ke non-vegetasi.

Tabel 2. Perubahan Luasan Area Vegetasi Tahun 2018-2025

Perubahan	Area Yang Berubah (Ha)
Vegetasi to Vegetasi	2047
Vegetasi to Non Vegetasi	392
Non Vegetasi to Vegetasi	353
Non Vegetasi to Non Vegetasi	1206

Sumber: Penulis

3.2. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis penginderaan jauh terhadap perubahan tutupan vegetasi di Kota Cirebon antara tahun 2018 hingga 2025, terlihat adanya dinamika perubahan lahan yang cukup signifikan. Sebagian besar wilayah yang sebelumnya memiliki tutupan vegetasi tetap mempertahankan kondisinya, yang ditunjukkan oleh kategori Vegetasi ke Vegetasi dengan luas mencapai 2.047 hektar. Area ini tersebar merata terutama di bagian selatan dan tenggara kota, yang hingga saat ini relatif masih terjaga dari tekanan pembangunan.

Namun demikian, terdapat pula area vegetasi yang mengalami degradasi menjadi lahan tidak bervegetasi dengan luas sekitar 392 hektar. Sebaran area ini, yang pada peta perubahan vegetasi ditandai dengan warna merah, umumnya terdapat di kawasan pusat kota, permukiman padat, serta wilayah pesisir. Perubahan ini menunjukkan adanya tekanan tinggi terhadap lahan vegetatif akibat alih fungsi lahan, pertumbuhan permukiman, serta aktivitas pembangunan infrastruktur.

Di sisi lain, terdapat proses peningkatan tutupan vegetasi, yaitu dari kondisi tidak bervegetasi menjadi vegetasi dengan luas sekitar 353 hektar. Sebaran kategori ini tampak di beberapa wilayah luar kota yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh kegiatan penghijauan atau pertumbuhan vegetasi secara alami. Meski demikian, luasannya masih lebih kecil dibandingkan dengan area vegetasi yang hilang, sehingga secara keseluruhan keseimbangan ekologi cenderung mengalami penurunan kualitas. Selain itu, terdapat pula area seluas 1.206 hektar yang tidak mengalami perubahan dan tetap dalam kondisi tidak bervegetasi. Wilayah ini sebagian besar berada di kawasan urban, kawasan industri, serta jaringan jalan utama yang memang telah lama dimanfaatkan untuk kepentingan non-vegetatif.

Analisis peta suhu permukaan tahun 2018 memperlihatkan adanya variasi distribusi suhu yang erat kaitannya dengan keberadaan vegetasi. Wilayah dengan tutupan vegetasi tinggi, terutama di bagian selatan Kota Cirebon, cenderung memiliki suhu permukaan lebih rendah, yaitu antara 22°C hingga 30°C. Sebaliknya, kawasan dengan minim vegetasi seperti pusat kota dan bagian utara menunjukkan suhu permukaan yang lebih tinggi, berkisar antara 31°C hingga lebih dari 37°C. Pola ini mengindikasikan bahwa keberadaan vegetasi berperan penting dalam menurunkan suhu melalui mekanisme pendinginan alami seperti evapotranspirasi dan peningkatan albedo.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa perubahan tutupan vegetasi di Kota Cirebon memiliki dampak langsung terhadap kondisi suhu permukaan. Penurunan vegetasi terbukti meningkatkan suhu permukaan dan berkontribusi pada terbentuknya fenomena urban heat island (UHI), sedangkan keberadaan vegetasi berfungsi sebagai pengendali suhu yang mampu menjaga keseimbangan termal wilayah. Dengan demikian, upaya pelestarian serta penambahan ruang terbuka hijau menjadi sangat penting untuk mengurangi dampak negatif perubahan lahan terhadap lingkungan perkotaan di masa mendatang.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa perubahan tutupan vegetasi di Kota Cirebon memiliki dampak yang nyata terhadap kondisi suhu permukaan. Penurunan vegetasi terbukti berkontribusi pada peningkatan suhu permukaan, yang pada gilirannya memperkuat munculnya fenomena urban heat island (UHI), yaitu kondisi ketika wilayah perkotaan mengalami kenaikan suhu lebih tinggi dibandingkan daerah sekitarnya. Sebaliknya, keberadaan vegetasi berperan penting sebagai pengendali suhu yang efektif melalui proses pendinginan alami, sehingga mampu menjaga keseimbangan termal wilayah perkotaan. Oleh karena itu, upaya pelestarian dan penambahan ruang terbuka hijau menjadi langkah strategis yang harus dilakukan guna mengurangi dampak negatif perubahan lahan terhadap lingkungan perkotaan di masa mendatang.

Analisis perubahan tutupan lahan dengan menggunakan data citra satelit Landsat menunjukkan adanya dinamika yang cukup kompleks selama periode 2018 hingga 2025. Pergeseran dari lahan vegetatif ke non-vegetatif maupun sebaliknya memberikan pengaruh langsung terhadap pola distribusi suhu di seluruh kota, di mana wilayah dengan degradasi vegetasi cenderung mengalami peningkatan suhu yang signifikan, sedangkan wilayah dengan penambahan vegetasi menunjukkan penurunan suhu relatif lebih rendah.

Metode penginderaan jauh melalui pendekatan NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) dan LST (Land Surface Temperature) terbukti efektif dalam memantau dan menganalisis sebaran vegetasi serta suhu permukaan baik secara spasial maupun temporal. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi penginderaan jauh dapat menjadi alat yang andal dalam mendukung perencanaan tata ruang, pengelolaan lingkungan, serta penyusunan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aniello, C., Morgan, K., Busbey, A., & Newland, L. (1995). Mapping micro-urban heat islands using LANDSAT TM and a GIS. *Computers and Geosciences*, 21(8). [https://doi.org/10.1016/0098-3004\(95\)00033-5](https://doi.org/10.1016/0098-3004(95)00033-5)
- Astuti, W., Riptek, J., Ludmila, B., Putri, R., Anwar, K., Yanti, N., & Pambudi, P. (n.d.). *OPEN ACCESS JURNAL RIPTEK Estimasi Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berdasarkan Urban Heat Island (UHI) di Kota Semarang* (Vol. 6, Issue 2). <http://riptek.semarangkota.go.id>
- Dede, M., Pramulatsih, G., Widiawaty, M., Rizky Ramadhan, Y., & Ati, A. (2019). *DINAMIKA SUHU PERMUKAAN DAN KERAPATAN VEGETASI DI KOTA*

- CIREBON. *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*, 6, 23–31. <https://doi.org/10.36754/jmkg.v6i1.111>
- Diah Utami, R., Sideng, U., Yusuf, M., Nasrul, N., Nur, M. M., Hasja, A. D., & Maru, R. (2024). *Characteristics of Urban Heat Island in Pare-Pare City: Insights From Spatial Analysis*. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jai2>
- Isnanto, Y., & Priyana, Y. (2024). Multitemporal Analysis of the Relationship Between Vegetation Density and Built-Up Land to the Urban Heat Island Phenomenon in Cirebon City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1357, 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1357/1/012008>
- Kurnianti, R., Hadi Rahmi, D., Perencanaan Wilayah dan Kota, M., & Gadjah Mada, U. (2020). KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU DAN URBAN HEAT ISLAND DI KOTA MAKASSAR. *Jurnal Litbang Sukowati*, 3(2), 150–163. <http://journal.sragenkab.go.id>,
- Naufal Fatturusi, M., Irsan, R., Dian, D., & Jati, R. (2023). Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Urban Heat Island di Kota Pontianak. In *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 11, Issue 1).
- Ridwana, R., Setiawan, I., Abdillah, M., Herjupa, W., Napitupulu, G., Salsabila, G., Fauzan Sudrajat, D. R., Sianipar, D., & Dwijaya, M. (2021). *Analysis of the Impact Land Cover Changes on Surface Urban Heat Island in Cirebon City Area*.
- Widyanti, R., Nasrullah, N., Sulistyantara, B., & Info, A. (n.d.). *Analisis Pengembangan Ruang Terbuka Hijau dengan Prioritas Tertinggi untuk Mencegah Urban Heat Island pada Lanskap Kota Depok, Jawa Barat Analysis of Green Open Space Development with Highest Priority to Prevent Urban Heat Island in Depok City, West Java*. <https://doi.org/10.29244/jli.v17i1.55897>