Atech-i 2 (1): 32-40 (2024)

ATECH-i

ISSN: 3025-8677 www.Atech-i.id

PENDUGAAN KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN METODE NDVI DI KOTA PAYAKUMBUH
ESTIMATING VEGETATION DENSITY USING THE NDVI METHOD IN PAYAKUMBUH CITY

Rio Valery Allen*[1)], Muhammad Syahfitra[2)]

[1)]Program Studi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, 50 Kota, Indonesia
[2)]Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, 50 Kota, Indonesia
*Penulis korespodensi
Email: Rioallen59@gmail.com

Abstrak. Pertumbuhan pesat pembangunan di kawasan perkotaan berdampak signifikan terhadap perubahan tutupan lahan, termasuk penurunan vegetasi. Salah satu metode yang efektif untuk memantau perkembangan wilayah perkotaan ialalah menggunakan analisis tutupan lahan dengan menggunakan peta tutupan lahan. Di Kota Payakumbuh, peningkatan pembangunan telah mengakibatkan menurunnya vegetasi, yang menimbulkan berbagai kendala lingkunganPenelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran dan kerapatan vegetasi di Kota Payakumbuh tahun 2023 dengan memanfaatkan data Citra Landsat 8 dan metode Indeks Vegetasi Terdiferensiasi Normal (NDVI). Metode NDVI ini bekerja dengan membandingkan pantulan cahaya dari kanal merah dan inframerah dekat (NIR) untuk menentukan kerapatan vegetasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai NDVI di Kota Payakumbuh pada tahun 2023 berkisar antara 0,1 hingga 1, yang mengindikasikan variasi tingkat kerapatan vegetasi di berbagai area kota.

Kata Kunci: Kerapatan Vegetasi, NDVI, Sistem Informasi Geografis, Landsat 8

Abstract. *The rapid development growth in urban areas significantly impacts changes in land cover, including a decrease in vegetation. One effective method for monitoring the development of metropolitan regions is using land cover analysis using land cover maps. In Payakumbuh City, increased development has resulted in a decline in vegetation, which has given rise to various environmental obstacles. This research aims to map the distribution and density of vegetation in Payakumbuh City in 2023 by utilizing Landsat 8 Image data and the Normal Differentiated Vegetation Index (NDVI) method. This NDVI method compares reflected light from the red and near-infrared (NIR) channels to determine vegetation density. The research results show that the NDVI value in Payakumbuh City in 2023 will range from 0.1 to 1, which indicates variations in vegetation density in various areas of the city.*

***Keywords**: Vegetation Density, NDVI, Geographic Information System, Landsat 81.*

Diterima: ; Disetujui: ; Diterbitkan:
https://doi.org/10.45035/Atech-i.
Artikel ini adalah artikel open access di bawah lisensi CC BY-SA 4.0

1. Pendahuluan

Kota Payakumbuh adalah satu dari kota madya yang berada di provinsi Sumatera Barat. Kota Payakumbuh dihuni sekitar 144 ribu jiwa pada Tahun 2023 (BPS Sumatera Barat, 2023). Kota Payakumbuh terus berkembang baik dari segi pembangunan infrastruktur, industri, maupun dari segi ekonomi. Sejalan dengan bertumbuhnya jumlah penduduk yang menempati kota tersebut. Pertumbuhan infrastruktur yang cepat menyebabkan berkurangnya area vegetasi. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan pada kualitas lingkungan jika pengelolaan vegetasi serta perencanaan tata guna lahan tidak diterapkan secara optimal.

Peranan Vegetasi memainkan peran krusial dalam menjaga kebersinambungan dan keamanan suatu wilayah, khususnya dengan bertambahnya urbanisasi dan penurunan kualitas lingkungan. hilangnya vegetasi menyebabkan gangguan keseimbangan ekosistem, yang tercermin dari penurunan kualitas lingkungan di area perkotaan. Kota-kota akan menghadapi masalah seperti pencemaran udara, banjir, genangan air yang berlebihan saat musim hujan, serta efek pulau panas (Jogo & Ismaun, 2011). Salah satu cara untuk melihat perkembangan vegetasi adalah dengan mengamati informasi mengenai kerapatan vegetasi melalui peta kerapatan vegetasi. Peta ini dapat menyajikan data distribusi vegetasi secara spasial atau dalam konteks keruangan. Untuk mengetahui seberapa rapat vegetasi, tingkat kerapatan biasanya ditunjukkan dalam persentase. Algoritma yang disebut indeks vegetasi diterapkan pada gambar untuk menampilkan aspek-aspek vegetasi atau elemen terkait lainnya, seperti indeks luas daun, biomassa, dan konsentrasi klorofil, sehingga menghasilkan gambar yang informatif (Daoedoro, 2012). Dengan memanfaatkan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), yang mencerminkan tingkat kehijauan tanaman, dapat menjadi acuan dalam mengklasifikasikan vegetasi di suatu wilayah berdasarkan data hasil perhitungan pantulan cahaya inframerah-dekat dan merah oleh tumbuhan. Oleh karena itu, pada wilayah Kota Payakumbuh, area dengan vegetasi yang rapat akan terlihat berbeda dibandingkan lahan tanpa vegetasi. NDVI dapat mengukur kepadatan vegetasi hijau pada resolusi spasial 30 meter, menjadikannya metode indeks vegetasi yang paling sering digunakan dalam sistem informasi geografis untuk mengukur komponen vegetasi (Klompmaker et al., 2018). Indeks vegetasi digunakan untuk menganalisis kondisi vegetasi suatu wilayah. Indeks berbasis spektrum kehijauan ini mengukur dan memantau pertumbuhan tanaman (kekuatan tanaman), tutupan vegetasi, dan produksi biomassa melalui data satelit multispektral (Wu et al., 2017).

NASA awalnya mengembangkan teknologi penginderaan jauh dengan menggunakan satelit, dan salah satu sumber datanya adalah citra satelit. Sejak diluncurkan pertama kali pada

tahun 1972, Landsat 8 telah berfungsi sebagai satelit observasi bumi dalam rangkaian misi Landsat (Purwanto, 2015). Sebagai hasil dari spektrum gelombang elektromagnetik yang lebih luas yang ditangkap Landsat 8, gambar yang dihasilkan sangat cocok untuk tujuan penelitian ini karena dapat mendeteksi tingkat kepadatan vegetasi (NDVI) dengan ketelitian tinggi di daerah Payakumbuh. Nilai NDVI dihitung sebagai perbandingan antara pantulan band merah (R) dan band inframerah dekat (NIR), dengan nilai antara -1 dan +1 (Danoedoro, 2012). Kedua kanal ini digunakan karena pengukurannya dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, yang sensitif terhadap biomassa vegetasi dan membantu membedakan antara area vegetasi, lahan terbuka, dan air (Aftriana, 2013). Nilai NDVI dihitung menggunakan rumus berikut:

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

Dimana :

NDVI : *Normalized Difference Vegetation Index*

NIR : Sinar infrared dekat

Red : Sinar merah (Franklin, 2011)

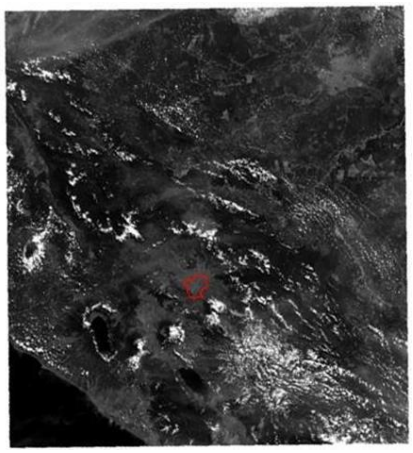
Secara umum, jaringan mesofil daun memantulkan cahaya inframerah, sementara klorofil menyerapnya. Hal ini menunjukkan bahwa metode NDVI dapat digunakan untuk memeriksa kondisi tanaman secara lebih mendalam selain berfungsi untuk menganalisis tingkat kerapatan vegetasi. Menurut penelitian (Hakim et al., 2017), kerapatan vegetasi sangat dipengaruhi oleh suhu permukaan, Suhu permukaan biasanya lebih rendah di vegetasi yang lebih padat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan tingkat kerapatan dan luas vegetasi di Kota Payakumbuh pada tahun 2023 dengan menggunakan gambar Landsat 8 dan perhitungan NDVI, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan jumlah vegetasi yang ada.

2. Bahan dan Metode

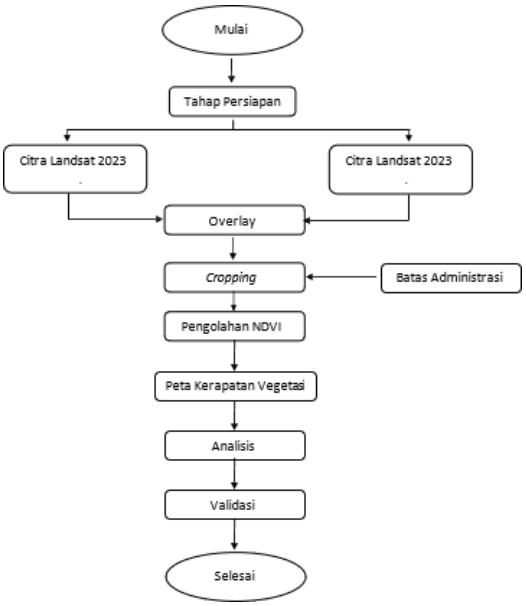
Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juni 2024 sampai Agustus 2024 dengan Kota Payakumbuh, Provinsi Sumatera Barat sebagai objek penelitian. Analisis data dilakukan di Kampus Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Bahan yang digunakan yaitu Citra Landsat TM 8 tahun 2023 yang di download dari EarthExplorer USGS. Peta Batas Wilayah Administrasi Kota Payakumbuh yang didownload dari Tanah Air Indonesia. Penelitian ini menggunakan alat berupa

ArcGis10.3, Ms. Word dan Ms. Excel. Peta Provinsi Sumatera Barat dan Batas Administrasi Kota Payakumbuh dapat dilihat pada Gambar 1.

Penelitian ini melakukan beberapa langkah, seperti tahap persiapan, pada tahap ini dilakukan studi literasi mengenai permasalahan yang terjadi. Pengumpulan data juga dilakukan pada tahap persiapan. Tahap selanjutnya adalah olah data, data yang telah dikumpulkan diolah untuk dihasilkan solusi terhadap permasalahan yang terjadi. Tahap berikutnya ialah tahap validasi, data-data yang sudah diolah di validasi kebenarannya dilapangan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



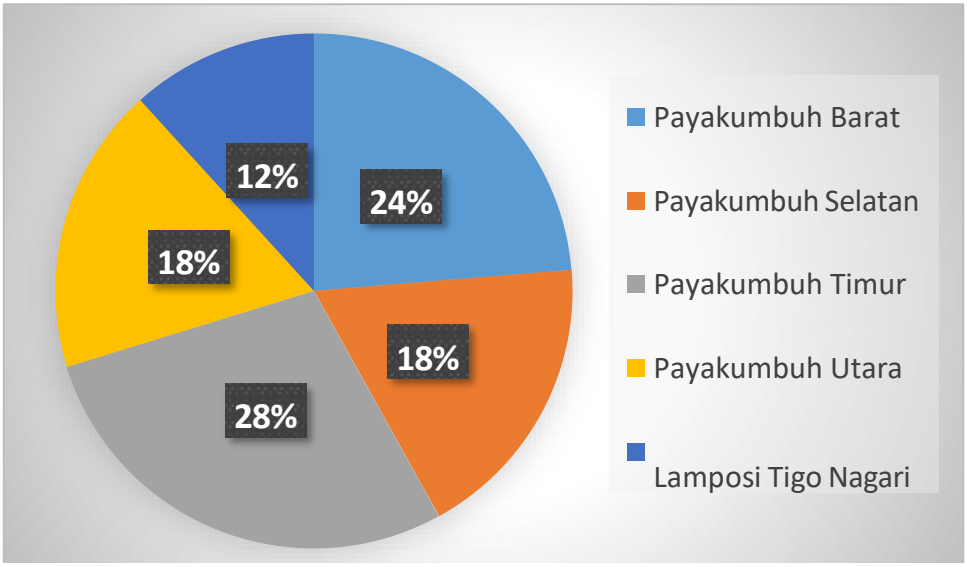
Gambar 1. Batas Administrasi Kota Payakumbuh.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

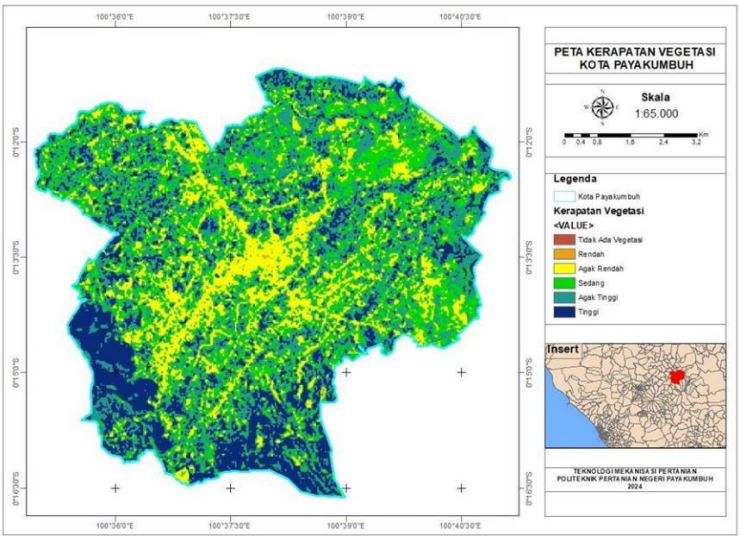
3. Hasil dan pembahasan

Kota Payakumbuh merupakan satu kota madya yang berada di Provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Secara geografis kota Payakumbuh terletak 100°35" - 100°45" Bujur Timur dan 00°10"- 00°17" Lintang Selatan. Batasan Kota Payakumbuh adalah sebagai berikut: di sebelah utara berbatasan dengan kecamatan Harau dan Payakumbuh, Kabupaten Limapuluh Kota; di sebelah selatan berbatasan dengan kecamatan Luak dan Situjuah Limo Nagari; di sebelah barat berbatasan dengan kecamatan Payakumbuh dan Akabiluru; dan di sebelah timur berbatasan dengan kecamatan Luak dan Harau (BPS Sumatera Barat, 2015). Kota Payakumbuh terdiri dari lima kecamatan: Payakumbuh Selatan, Payakumbuh Timur, Payakumbuh Utara, Payakumbuh Barat, dan Payakumbuh Selatan (Allen & Syahfitra, 2024). Persentase pembagian wilayah kecamatan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase luas kecamatan di Kota Payakumbuh Sumber : (BPS Kota Payakumbuh, 2023)

Pemanfaatan lahan di Kota Payakumbuh dalam 10 tahun terakhir mengalami dinamika, dimana lahan vegetasi terus berkurang setiap tahun. Pada tahun 2013 luas lahan hutan yang ada di Kota Payakumbuh adalah 10,93 km2 berkurang menjadi 9,23 km2 pada tahun 2023 (Allen & Syahfitra, 2024). Tutupan lahan merupakan informasi mendasar dalam kajian geosains dan perubahan global (Jia et al., 2014). Hasil analisis citra dengan GIS didapat citra kerapatan vegetasi pada tahun 2023 bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta kerapatan vegetasi Kota Payakumbuh Tahun 2023

Gambar 4 memperlihatkan hasil pengolahan dari citra landsat 8 yang mana pada gambar tersebut lihatkan kerapatan vegetasi Kota Payakumbuh tahun 2023. Gambaran pada peta memperlihatkan kerapatan vegetasi yang masih tergolong tinggi, hal ini didasari dari pengolahan peta yang masih didominasi oleh warna hijau. Sistem informasi geografis terdapat enan klasifikasi elemen. Informasi mengenai klasifikasi setiap elemen dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi kerapatan vegetasi Kota Payakumbuh

Kelas	Nilai NDVI	Tingkat Vegetasi
1	-0,61 – 0,1	Tidak Ada Vegetasi
2	0,1 – 0,24	Rendah
3	0,24 – 0,38	Agak Rendah
4	0,38 – 0,53	Sedang
5	0,53 – 0,67	Agak Tinggi
6	0,67 – 1,0	Tinggi

Karena indeks vegetasi sebenarnya menunjukkan kerapatan tanaman, warna hijau tua pada peta menunjukkan bahwa wilayah tersebut memiliki banyak vegetasi. Pantulan cahaya merah (Red) dan radiasi inframerah dekat (NIR) digabungkan untuk menghasilkan indeks ini. Vegetasi lebat direpresentasikan oleh warna hijau dan hijau tua, dengan nilai NDVI antara 0,67

– 1,0 untuk hijau tua dan 0,53 – 0,67 untuk hijau. Sementara itu, warna kuning di peta menunjukkan area pemukiman di Kota Payakumbuh dengan nilai NDVI sebesar 0,24 – 0,38. Tabel yang berisi klasifikasi kerapatan vegetasi di Kota Payakumbuh memberikan panduan visual tentang tingkat vegetasi di wilayah tersebut berdasarkan nilai NDVI. Rentang NDVI yang lebih tinggi (0,67 – 1,0) menandakan area dengan vegetasi yang sangat lebat, seperti hutan atau perkebunan subur, yang ditandai dengan warna hijau tua. Sedangkan rentang yang lebih rendah (0,24 – 0,38) diwakili oleh warna kuning, mengindikasikan daerah pemukiman dengan sedikit vegetasi, kemungkinan berupa taman atau kebun kecil.

Nilai NDVI ini membantu mengidentifikasi kondisi lingkungan di berbagai wilayah kota, mulai dari area yang hijau dan subur hingga area urban yang minim tanaman. Hal ini penting untuk keperluan perencanaan kota, pertanian, dan konservasi lingkungan. Wilayah dengan NDVI rendah (kelas 1 dan 2) bisa menjadi fokus untuk penanaman kembali, sementara wilayah dengan NDVI tinggi (kelas 5 dan 6) menunjukkan area yang perlu dijaga dan dilestarikan karena tingginya kerapatan vegetasi

4. Kesimpulan

Berdasarkan pemahasan dan hasil penelitian, didapat sebaran nilai NDVI di Kota Payakumbuh tahun 2023 berkisar antara 0,38 hingga 1,0. Tingkat vegetasi di wilayah tersebut berkisar dari sedang hingga tinggi, dengan kerapatan vegetasi yang cukup rata di sebagian besar wilayah kota, menurut rentang nilai. Klasifikasi NDVI dibagi menjadi enam kategori, di mana vegetasi dengan nilai NDVI lebih tinggi mendominasi kawasan pinggiran dan area hijau kota. Sementara itu, klasifikasi non-vegetasi, yang ditandai dengan nilai NDVI rendah, umumnya terbatas pada pusat Kota Payakumbuh, di mana tingkat vegetasi lebih rendah akibat meningkatnya aktivitas urbanisasi dan berkurangnya ruang hijau.Temuan ini mencerminkan bahwa, meskipun Kota Payakumbuh memiliki area dengan vegetasi yang cukup baik di beberapa lokasi, masih terdapat tantangan dalam mempertahankan ruang hijau di pusat kota guna mendukung keseimbangan ekosistem dan peningkatan kualitas lingkungan di masa depan

Daftar Pustaka

Aftriana. (2013). Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Bantuan Teknologi Penginderaan Jauh. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 8, Issue 9).

Allen, R. V., & Syahfitra, M. (2024). *Analysis of Tapakis Watershed Land Change from 2013 to 2023 Using a Geographic Information System Rio*. *1*(2), 1–10.

BPS Sumatera Barat. (2015). *Sumatra Barat Dalam Angka* (1st ed.). BPS Sumatra Barat. BPS Sumatera Barat. (2023). Sumatera Barat Dalam Angka 2023. *Berita Resmi Badan Pusat Statistik*, *54*.

Daoedoro, P. (2012). *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. AndiOffset.

Hakim, L., Ismail, N., & Faisal, F. (2017). Kajian Awal Penentuan Daerah Prospek Panas Bumi di Gunung Bur Ni Telong berdasarkan Analisis Data DEM SRTM dan Citra Landsat 8.

Jurnal Rekayasa Elektrika, *13*(3), 125. https://doi.org/10.17529/jre.v13i3.8332

Jia, K., Wei, X., Gu, X., Yao, Y., Xie, X., & Li, B. (2014). Land cover classification using Landsat 8 Operational Land Imager data in Beijing, China. *Geocarto International*, *29*(8), 941–951. https://doi.org/10.1080/10106049.2014.894586

Jogo, N., & Ismaun, I. (2011). *RTH 30% resolusi (kota) hijau* (1st ed.). PT. Gramedia Pustaka Utama.

Klompmaker, J. O., Hoek, G., Bloemsma, L. D., Gehring, U., Strak, M., Wijga, A. H., van den Brink, C., Brunekreef, B., Lebret, E., & Janssen, N. A. H. (2018). Green space definition affects associations of green space with overweight and physical activity. *Environmental Research*, *160*(May 2017), 531–540. https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.10.027

Purwanto, A. (2015). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Normalized Difference Vegetation Index (Ndvi) Di Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Edukasi*, *13*(1), 27–36.

Wu, C.-D., Chen, Y.-C., Pan, W.-C., Zeng, Y.-T., Chen, M.-J., Guo, Y., & Candice Lung, S.-C. (2017). Land-use regression with long-term satellite-based greenness index and culture-specific sources to model PM2.5 spatial-temporal variability. *Environmental Pollution*, *224*. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.01.074

Susanto, D., & Syamsudin, M. (2022). Kinerja alat pengering gambir berbasis pemanas gas dengan kapasitas besar untuk produksi gambir komersial. Jurnal Pengolahan Hasil Pertanian, 14(2), 234-241. https://doi.org/10.1016/j.jphp.2022.14.2.234.

Versteeg, H. K., & Malalasekera, W. (2007). An introduction to computational fluid dynamics: The finite volume method (2nd ed.). Pearson Education.