

ANALISIS PERUBAHAN KERAPATAN AREA TUTUPAN VEGETASI PADA KAWASAN HUTAN KABUPATEN LIMA PULUH KOTA MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A

Tete Gahesa¹, Dwi Arini², Fajrin³, Dwi Marsiska Driptufany⁴, Ilham Armi⁵

Institut Teknologi Padang, Indonesia

E-mail: dwiarini@itp.ac.id, tgaheesa@gmail.com, fajringeo@gmail.com,

dwidayana@gmail.com, ilhamarmi@gmail.com

ABSTRAK

Hutan merupakan unsur lingkungan hidup yang paling penting karena merupakan paru-paru dunia sebagai penampung air, tempat pelestarian tanah, dan penyimpan cadangan karbondioksida, serta merupakan tempat hidup berbagai flora dan fauna Indonesia. Kondisi hutan di Indonesia saat ini sangat memprihatinkan karena meningkatnya permintaan lahan untuk pembangunan dan aktivitas lainnya yang berakibat berkurangnya kawasan hutan seperti yang terjadi di Kabupaten Lima Puluh Kota. Sehingga kawasan hutan yang ada di Kabupaten Lima Puluh Kota banyak yang gundul dan menyebabkan berkurangnya wilayah resapan air. Dampak dari berkurangnya wilayah resapan air membuat wilayah Kabupaten Lima Puluh Kota rentan akan terjadinya bencana longsor dan banjir. Dengan perkembangan teknologi penginderaan jauh dengan penggunaan Citra Sentinel 2A dapat digunakan dalam mengidentifikasi perubahan kerapatan hutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Enhanced Vegetation Index (EVI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) untuk mengidentifikasi perubahan kerapatan hutan di Kabupaten Lima Puluh Kota. Hasil dari penelitian ini menunjukkan perubahan kerapatan hutan metode NDVI sebesar 30.569,01 ha dengan tingkat keakuratan sebesar 85,89%, metode EVI sebesar 75.032,92 ha dengan tingkat keakuratan sebesar 84,15%, dan metode SAVI sebesar 59.258,9 ha dengan tingkat keakuratan metode SAVI sebesar 92,2%.

Kata kunci: penginderaan jauh, NDVI, EVI, SAVI, perubahan kerapatan hutan

ABSTRACT

Forests are the most important environmental elements because they are the lungs of the world as water reservoirs, soil conservation sites, and carbon dioxide reserves, as well as habitats for various Indonesian flora and fauna. The current condition of forests in Indonesia is very concerning due to the increasing demand for land for development and other activities which have resulted in a reduction in forest areas such as those in Lima Puluh Kota Regency. As a result, many forest areas in Lima Puluh Kota Regency are bald and have reduced water catchment areas. The impact of the reduced water catchment areas makes Lima Puluh Kota Regency vulnerable to landslides and floods. With the development of remote sensing technology with the use of Sentinel 2A Imagery, it can be used to identify changes in forest density. The methods used in this study are the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Enhanced Vegetation Index (EVI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) to identify changes in forest density in Lima Puluh Kota Regency. The results of this study show changes in forest density using the NDVI method of 30,569.01 ha with an accuracy level of 85.89%, the EVI method of 75,032.92 ha with an accuracy level of 84.15%, and the SAVI method of 59,258.9 ha with an accuracy level of the SAVI method of 92.2%.

Keywords : Remote Sensing, NDVI, EVI, SAVI, Forest Density Changes.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang termasuk dalam kategori negara yang memiliki kawasan hutan terluas di dunia. Luas kawasan hutan Indonesia mencapai 94,1 juta ha atau setara dengan 50,1% dari total seluruh wilayah daratan Indonesia. Hutan menjadi salah satu unsur lingkungan hidup yang paling penting karena merupakan paru-paru dunia sebagai penampung air, sebagai tempat pelestarian tanah, dan penyimpan cadangan karbondioksida. Namun, kondisi hutan di Indonesia setiap saat mengalami perubahan yang signifikan akibat adanya deforestasi hutan (Gusmelia et al., 2019).

Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Sumatera Barat dengan bentuk topografi yang beragam. Kabupaten Lima Puluh Kota terdiri dari kawasan hutan yang memiliki luas mencapai 185.994 ha (Status Lingkungan Hidup Lima Puluh Kota, 2013). Namun, kondisi kawasan hutan Lima Puluh Kota cukup memprihatinkan karena disebabkan oleh adanya deforestasi. Pada tahun 2023, bencana banjir sering kali melanda Kabupaten Lima Puluh Kota yang disebabkan oleh menyusutnya kawasan hutan berupa alih fungsi lahan hutan menjadi kawasan non hutan. Pembukaan lahan dikawasan Lima Puluh Kota sampai saat ini masih terjadi. Pembukaan lahan juga terjadi dikawasan hutan lindung dan hutan konservasi. Sehingga kawasan hutan yang ada di Kabupaten Lima Puluh Kota banyak yang gundul dan menyebabkan berkurangnya wilayah resapan air. Dampak dari berkurangnya wilayah resapan air membuat wilayah Kabupaten Lima Puluh Kota rentan akan terjadinya bencana longsor dan banjir (Fardilla et al., 2023). Oleh karena itu diperlukan suatu kajian untuk mengidentifikasi perubahan tutupan vegetasi pada Kawasan hutan di kabupaten Lima Puluh Kota. Sehingga data tentang perubahan tutupan vegetasi di kawasan hutan Kabupaten Lima Puluh Kota dapat digunakan untuk mengontrol laju perkembangan ekonomi, menjaga kawasan lindung, dan memungkinkan masyarakat untuk berpartisipasi secara aktif dalam pelestarian sumber daya alam yang akan menguntungkan ekonomi masyarakat (Mahesti et al., 2020).

Informasi data perubahan tutupan vegetasi pada Kawasan hutan dapat diperoleh melalui pemanfaatan teknologi penginderaan jauh menggunakan citra satelit Sentinel-2A. Citra Sentinel-2A dapat digunakan untuk studi pemantauan lahan, termasuk vegetasi, tanah, dan air, serta jaringan air dan wilayah pesisir. Citra Sentinel-2A merupakan citra satelit resolusi spasial menengah dengan jangkauan luas, ditinjau kembali pada lokasi yang sama setiap 5 hari sekali dibandingkan dengan Landsat setiap 16 hari sekali (Wijaya, 2023). Dalam mengidentifikasi perubahan kerapatan tutupan vegetasi pada kawasan hutan dalam penelitian ini menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Enhanced Vegetation Index* (EVI), *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) (Sari et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan area tutupan vegetasi pada kawasan hutan di Kabupaten Lima Puluh Kota pada tahun 2018

dan 2023 berdasarkan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Enhanced Vegetation Index* (EVI), *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI). Hasil analisis ini diharapkan dapat digunakan untuk mengontrol laju perkembangan ekonomi, menjaga kawasan lindung, dan memungkinkan masyarakat untuk berpartisipasi secara aktif dalam pelestarian sumber daya alam yang akan menguntungkan ekonomi Masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kawasan hutan lindung dan hutan suaka alam Kabupaten Lima Puluh Kota yang terletak antara 0°25'28,71" Lintang Utara dan 0°22'14,52" Lintang Selatan dan antara 100°15'44,10" sampai dengan 100°50'47,80" Bujur Timur dan dilalui oleh garis ekuator atau garis khatulistiwa yang terletak pada garis lintang 0°.



Gambar 1 Lokasi Penelitian.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data Citra Sentinel 2A tahun 2018 dan tahun 2023 dan data shapefile batas kawasan hutan Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2020. Data citra sentinel digunakan untuk mengidentifikasi klasifikasi kerapatan hutan, sedangkan data shapefile batas kawasan hutan dapat digunakan untuk memotong data sentinel 2A sesuai dengan batas area penelitian agar memudahkan dalam proses klasifikasi kerapatan hutan. Proses klasifikasi kerapatan hutan dapat dilakukan dengan menggunakan metode klasifikasi indeks kerapatan sebagai berikut:

1. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) merupakan salah satu produk standar NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), adalah hasil dari kombinasi teknik peningkatan citra dan pengurangan citra. Nilai Rentang NDVI berkisar antara -1 sampai 1.

Rumus untuk menghitung nilai NDVI adalah sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

NDVI : *Normalized Difference Vegetation Index*
 NIR : Nilai reflektansi dari saluran inframerah dekat (*Near Infrared*)
 RED : Nilai reflektansi dari saluran merah (**Ibnu Lonita et al., 2015**)

2. *Enhanced Vegetation Index (EVI)*

Enhanced Vegetation Index (EVI) adalah evolusi dari metode penentuan indeks vegetasi yang dirancang untuk mengamati keterbatasan dari NDVI. EVI digunakan untuk mengoptimalkan sensitivitas sinyal vegetasi di daerah-daerah yang dengan biomassa tinggi, dapat meningkatkan tingkat kehijauan dari tanaman melalui pengaruh dari tutupan tanah dan efek sinyal kanopi, serta mengurangi dampak kondisi atmosfer pada nilai indeks vegetasi dengan penambahan informasi di kanal biru untuk mengukur Tingkat biomassa. Nilai rentang SAVI berkisar antara -1 sampai 1.

Rumus untuk menghitung nilai EVI adalah sebagai berikut:

$$EVI = G \times \frac{\frac{NIR}{RED} - 1}{\frac{NIR}{RED} + (C1 - C2 \times \frac{BLUE}{RED}) + \frac{L}{RED}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

G : Faktor Skala (2,5)
 L : Faktor kalibrasi dari efek kanopi dan tanah (1)
 C1 C2 : Koefisien aerosol (6 & 7.5)
 NIR : Nilai reflektansi di dekat kanal inframerah
 RED : Nilai reflektansi pada kanal merah
 BLUE : Nilai reflektansi pada kanal biru (Matsushita et al., 2007)

3. *Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)*

Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) merupakan evolusi dari NDVI dengan menekan pengaruh penutupan tanah pada tingkat kecerahan kanopi. Nilai rentang SAVI berkisar antara -1 sampai 1.

Rumus untuk menghitung nilai SAVI adalah sebagai berikut :

$$SAVI = (1 + L) \times \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED + L)} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

L : Faktor kalibrasi dari efek kanopi dan tanah (0.5)
 NIR : Nilai reflektansi di dekat kanal inframerah
 RED : Nilai reflektansi pada kanal merah (Yudistira et al., 2019)

Penelitian ini dilakukan uji akurasi untuk mengetahui seberapa akurat algoritma yang digunakan dalam suatu penelitian dengan membandingkan hasil algoritma tersebut dengan kenyataan sebenarnya di lapangan. Dalam melakukan suatu uji akurasi maka diperlukan sampel lapangan untuk membandingkan hasil penelitian dengan kenyataan sebenarnya di lapangan. Perbandingan jumlah sampel minimal yang harus di ambil dengan skala pemetaan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Jumlah titik sampel berdasarkan skala peta

Skala	Total Sampel Minimal (TSM)
1 : 25.000	50
1 : 50.000	30
1 : 250.000	20
1 : 300.000	18
1 : 350.000	16
1 : 400.000	14
1 : 450.000	12
1 : 500.000	10

Untuk menentukan jumlah sampel yang dibutuhkan dalam suatu wilayah kajian maka digunakan rumus sebagai berikut.

$$A = TSM + \frac{Luas}{1.500} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

A : Jumlah Sampel Minimal

TSM : Total Sampel Minimal

Luas : Luas Wilayah Penelitian (ha) (Puay et al., 2023).

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah simple random sampling yang merupakan Teknik pengambilan sampel secara acak Titik sampel uji akurasi disebar pada google earth dan menampalkan data hasil klasifikasi kerapatan hutan metode NDVI, EVI, dan SAVI pada google earth. Kemudian titik-titik yang disebar sebelumnya ditentukan sesuai atau tidaknya dengan cara membandingkan data hasil klasifikasi kerapatan hutan dengan citra dari google earth (Akbari, 2014). Titik sampel yang benar dilakukan perhitungan nilai akurasi dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Uji Akurasi} = \frac{\text{Titik Sampel Sesuai}}{\text{Jumlah Titik Sampel}} \times 100 \dots\dots\dots(5)$$

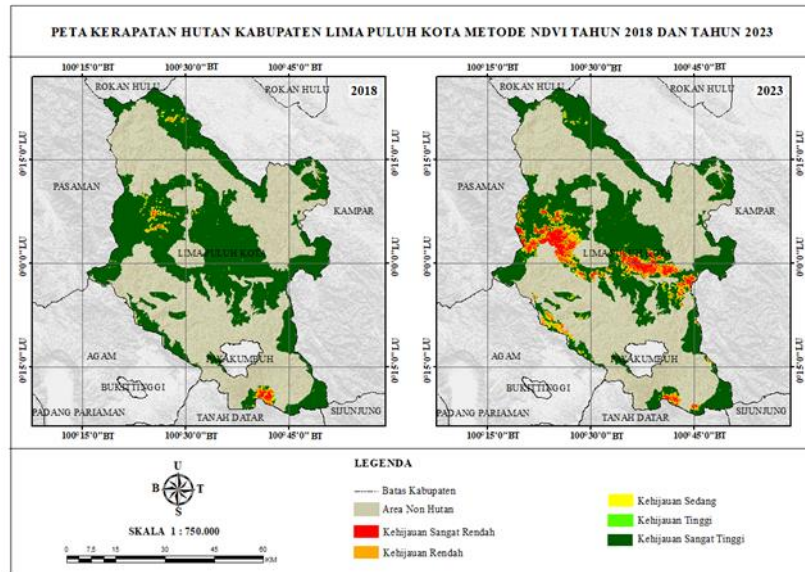
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan Hutan

Peta kerapatan hutan merupakan peta hasil klasifikasi NDVI, klasifikasi EVI, dan klasifikasi SAVI yang telah dilakukan proses Reclassify. Pada proses reclassify kerapatan hutan yang didapat dibagi menjadi 5 kelas kerapatan yang terdiri dari kehijauan sangat rendah (-1 - 0,03), kehijauan rendah (0,03 - 0,15), kehijauan sedang (0,15 - 0,25), kehijauan tinggi (0,25 - 0,35), dan kehijauan sangat tinggi (0,35 - 1). Berikut merupakan peta kerapatan hutan.

a. Peta Kerapatan Hutan Metode NDVI Tahun 2018 dan Tahun 2023

Analisis Perubahan Kerapatan Area Tutupan Vegetasi Pada Kawasan Hutan Kabupaten Lima Puluh Kota Menggunakan Citra Sentinel-2A



Gambar 2 Peta Kerapatan Hutan Metode NDVI Tahun 2018 (Kiri) dan Tahun 2023 (Kanan).

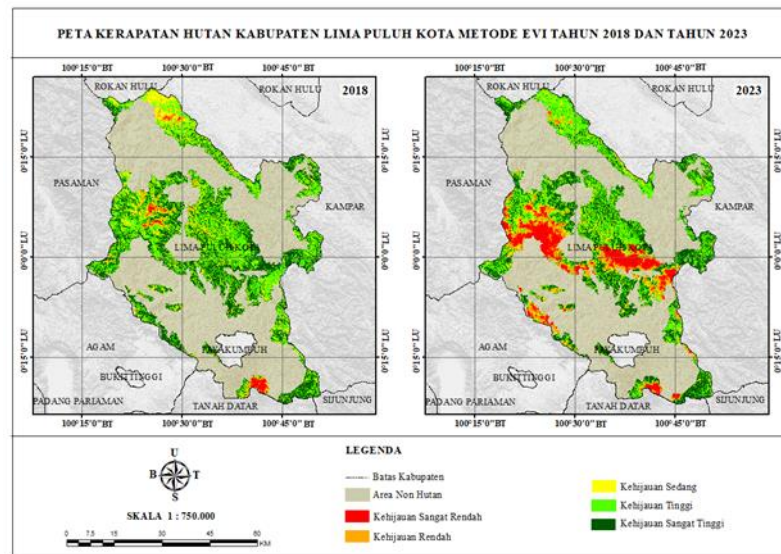
Dari peta kerapatan hutan metode NDVI tahun 2018 dan tahun 2023 didapatkan tabel luasan Tingkat kerapatan hutan sebagai berikut :

Tabel 2 Tingkat Kerapatan Hutan Metode NDVI Tahun 2018 dan Tahun 2023

Kerapatan Hutan	Keterangan	Luas 2018 (ha)	Luas 2023 (ha)
-1 sampai 0,03	Kehijauan Sangat Rendah	839,32	9.011,94
0,03 sampai 0,15	Kehijauan Rendah	2.219,88	13.133,69
0,15 sampai 0,25	Kehijauan Sedang	1.158,5	4.015,41
0,25 sampai 0,35	Kehijauan Tinggi	1.083,75	2.704,56
0,35 sampai 1	Kehijauan Sangat Tinggi	140.616,73	117.052,56
Total		145.918,18	145.918,18

Berdasarkan pada tabel 2 tingkat kerapatan area hutan kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2018 dan 2023 dengan menggunakan metode NDVI didominasi dengan tingkat kerapatan kehijauan sangat tinggi. Dimana pada tabel 2 menunjukkan bahwa hasil transformasi indeks kerapatan NDVI ini didapatkan luasan wilayah masing-masing kerapatan tahun 2018 sebesar 839,32 ha dan tahun 2023 sebesar 9.011,94 ha untuk kelas kerapatan kehijauan sangat rendah, tahun 2018 sebesar 2.219,88 ha dan tahun 2023 sebesar 13.133,69 ha untuk kelas kerapatan kehijauan rendah, tahun 2018 sebesar 1.158,5 ha dan tahun 2023 sebesar 4.015,41 ha untuk kelas kerapatan kehijauan sedang, tahun 2018 sebesar 1.083,75 ha dan tahun 2023 sebesar 2.704,56 ha untuk kelas kerapatan kehijauan tinggi, dan tahun 2018 sebesar 140.616,73 ha dan tahun 2023 sebesar 117.052,56 ha untuk kelas kerapatan kehijauan sangat tinggi.

b. Peta Kerapatan Hutan Metode EVI Tahun 2018 dan Tahun 2023



Gambar 3 Peta Kerapatan Hutan Metode EVI Tahun 2018 (Kiri) dan Tahun 2023 (Kanan).

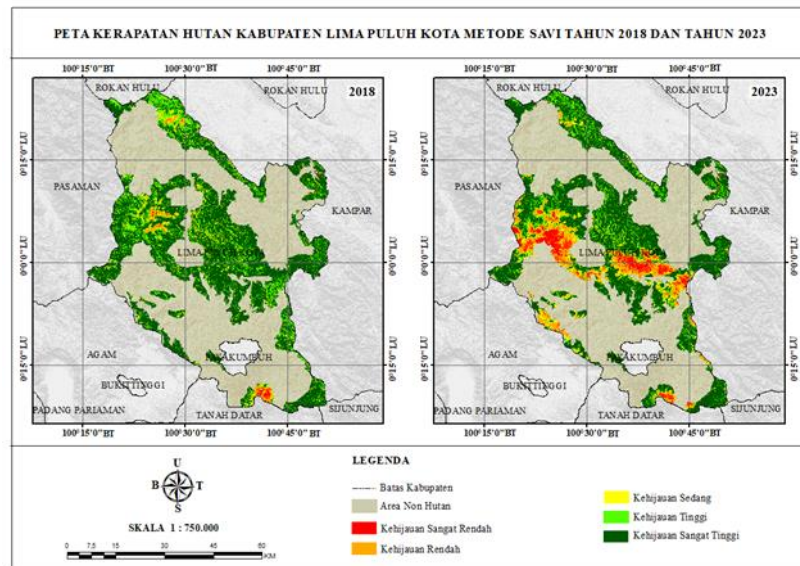
Dari peta kerapatan metode EVI tahun 2018 dan tahun 2023 didapatkan tabel luasan tingkat kerapatan hutan sebagai berikut :

Tabel 3 Tingkat Kerapatan Hutan Metode EVI Tahun 2018 dan Tahun 2023

Kerapatan Hutan	Keterangan	Luas 2018 (ha)	Luas 2023 (ha)
-1 sampai 0,03	Kehijauan Sangat Rendah	2.265,73	18.290,78
0,03 sampai 0,15	Kehijauan Rendah	7.815,59	18.285,53
0,15 sampai 0,25	Kehijauan Sedang	20.382,4	12.251,44
0,25 sampai 0,35	Kehijauan Tinggi	59.956,39	51.792,25
0,35 sampai 1	Kehijauan Sangat Tinggi	55.498,07	45.298,18
Total		145.918,18	145.918,18

Berdasarkan pada tabel 3 tingkat kerapatan area hutan kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2018 dan 2023 dengan menggunakan metode EVI didominasi dengan tingkat kerapatan kehijauan tinggi. Dimana pada tabel 3 menunjukkan bahwa hasil transformasi indeks kerapatan EVI ini didapatkan luasan wilayah masing-masing kerapatan tahun 2018 sebesar 2.265,73 ha dan tahun 2023 sebesar 18.290,78 ha untuk kelas kerapatan kehijauan sangat rendah, tahun 2018 sebesar 7.815,59 ha dan tahun 2023 sebesar 18.285,53 ha untuk kelas kerapatan kehijauan rendah, tahun 2018 sebesar 20.382,4 ha dan tahun 2023 sebesar 12.251,44 ha untuk kelas kerapatan kehijauan sedang, tahun 2018 sebesar 59.956,39 ha dan tahun 2023 sebesar 51.792,25 ha untuk kelas kerapatan kehijauan tinggi, dan tahun 2018 sebesar 55.498,07 ha dan tahun 2023 sebesar 45.298,18 ha untuk kelas kerapatan kehijauan sangat tinggi.

c. Peta Kerapatan Hutan Metode SAVI Tahun 2018 dan Tahun 2023



Gambar 4 Peta Kerapatan Hutan Metode SAVI Tahun 2018 (Kiri) dan Tahun 2023 (Kanan).

Dari peta kerapatan hutan metode SAVI tahun 2018 dan tahun 2023 didapatkan tabel luasan tingkat kerapatan hutan sebagai berikut:

Tabel 4 Tingkat Kerapatan Hutan Metode SAVI Tahun 2018 dan Tahun 2023

Kerapatan Hutan	Keterangan	Luas 2018 (ha)	Luas 2023 (ha)
-1 sampai 0,03	Kehijauan Sangat Rendah	914,68	8.836,78
0,03 sampai 0,15	Kehijauan Rendah	5.120,81	19.455,33
0,15 sampai 0,25	Kehijauan Sedang	7.149,22	9.729,28
0,25 sampai 0,35	Kehijauan Tinggi	28.195,21	18.786,81
0,35 sampai 1	Kehijauan Sangat Tinggi	104.538,26	89.109,98
Total		145.918,18	145.918,18

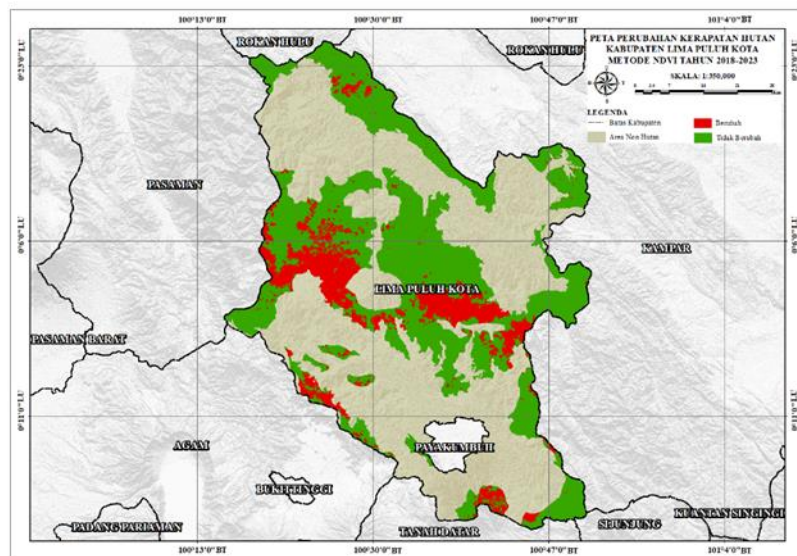
Berdasarkan pada tabel 4 tingkat kerapatan area hutan kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2018 dan 2023 dengan menggunakan metode SAVI didominasi dengan tingkat kerapatan kehijauan sangat tinggi. Dimana pada tabel 4 menunjukkan bahwa hasil transformasi indeks kerapatan SAVI ini didapatkan luasan wilayah masing-masing kerapatan tahun 2018 sebesar 914,68 ha dan tahun 2023 sebesar 8.836,78 ha untuk kelas kerapatan kehijauan sangat rendah, tahun 2018 sebesar 5.120,81 ha dan tahun 2023 sebesar 19.455,33 ha untuk kelas kerapatan kehijauan rendah, tahun 2018 sebesar 7.149,22 ha dan tahun 2023 sebesar 9.729,28 ha untuk kelas kerapatan kehijauan sedang, tahun 2018 sebesar 28.195,21 ha dan tahun 2023 sebesar 18.786,81 ha untuk kelas kerapatan kehijauan tinggi, dan tahun 2018

sebesar 104.538,26 ha dan tahun 2023 sebesar 89.109,98 ha untuk kelas kerapatan kehijauan sangat tinggi.

Perubahan Kerapatan Hutan

Peta perubahan kerapatan hutan didapatkan dari proses overlay dengan menggunakan metode intersect. Overlay merupakan proses penggabungan dua data yang berbeda menjadi satu untuk mendapatkan perubahan kerapatan yang terjadi. Metode Intersect dilakukan dengan menggunakan dua data kerapatan yaitu data kerapatan tahun 2018 dan data kerapatan tahun 2023 berdasarkan metode klasifikasi NDVI, EVI dan SAVI. Data perubahan hutan di tandai dengan warna merah dan data hutan yang tidak mengalami perubahan ditandai dengan warna hijau. Berikut adalah hasil dari proses overlay.

a. Peta Perubahan Kerapatan Hutan Metode NDVI Tahun 2018-2023



Gambar 5 Peta Perubahan Kerapatan Hutan Metode NDVI Tahun 2018-2023

Berdasarkan pada gambar 5 peta perubahan kerapatan hutan metode NDVI tahun 2018-2023 didapatkan perubahan kerapatan hutan yang berubah sebesar 30.569,01 ha dan yang tidak berubah sebesar 115.349,17 ha. Adapun detail perubahan kerapatan hutan metode NDVI tahun 2018-2023 dapat dilihat pada tabel 5 berikut :

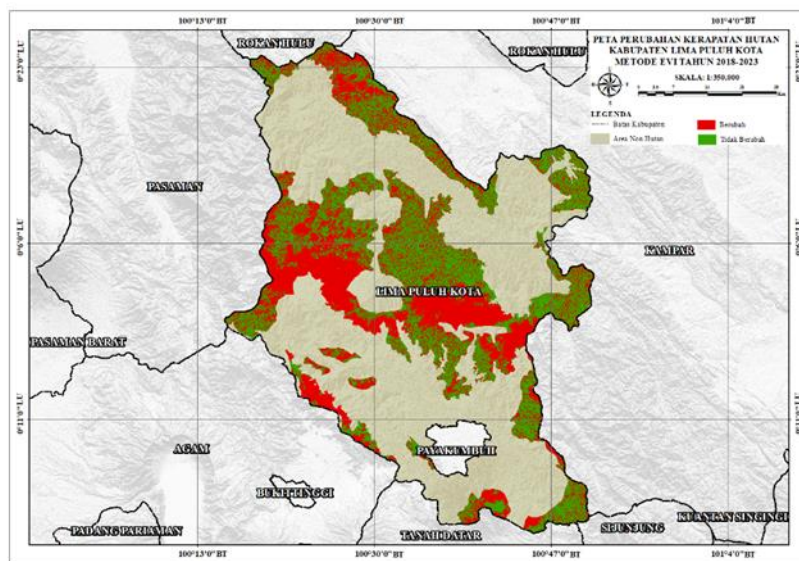
Tabel 5 Detail Perubahan Kerapatan Hutan Metode NDVI Tahun 2018-2023

		2018				
	Keterangan	Kehijauan sangat Rendah	Kehijauan Rendah	Kehijauan Sedang	Kehijauan Tinggi	Total
2023	Kehijauan Sangat Rendah		286,87	78,51	55,31	8.366,94
						8.787,63

Analisis Perubahan Kerapatan Area Tutupan Vegetasi Pada Kawasan Hutan Kabupaten Lima Puluh Kota Menggunakan Citra Sentinel-2A

Kehijauan Rendah	297,66		221,8	144,27	11.827,2	12.490,88
Kehijauan Sedang	50,26	179,16		58,06	3.622,3	3.909,78
Kehijauan Tinggi	26,86	102,24	59,11		2.466,31	2.654,52
Kehijauan Sangat Tinggi	241,67	1.012,41	694,89	777,23		2.726,2
Total	616,45	1.580,68	1.054,31	1.034,87	26.282,7	30.569,01

b. Peta Perubahan Kerapatan Hutan Metode EVI Tahun 2018-2023



Gambar 6 Peta Perubahan Kerapatan Hutan Metode EVI Tahun 2018-2023

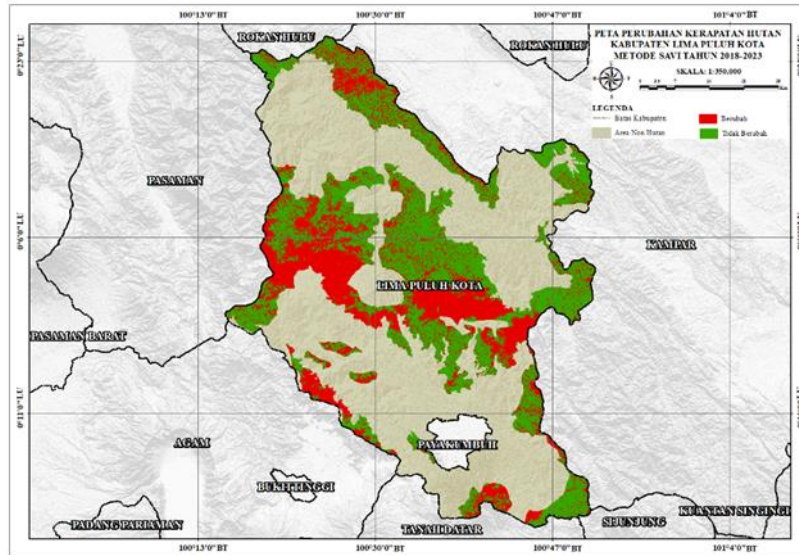
Berdasarkan pada gambar 6 peta perubahan kerapatan hutan metode EVI tahun 2018-2023 didapatkan perubahan kerapatan hutan yang berubah sebesar 75.032,92 ha dan yang tidak berubah sebesar 70.885,26 ha. Adapun detail perubahan kerapatan hutan metode EVI tahun 2018-2023 dapat dilihat pada tabel 6 berikut :

Tabel 6 Detail Perubahan Kerapatan Hutan Metode EVI Tahun 2018-2023

		2018				
	Keterangan	Kehijauan sangat Rendah	Kehijauan Rendah	Kehijauan Sedang	Kehijauan Tinggi	Kehijauan Sangat Tinggi
						Total
2023	Kehijauan Sangat Rendah		1.065,76	2.039,6	8.260,47	5.881,27
						17.247,1

Kehijauan Rendah	531,5		2.572,15	7.147,78	5.953,57	16.205
Kehijauan Sedang	139,58	1.534,02		3.596,98	2.205,39	7.475,97
Kehijauan Tinggi	292,74	2.019,55	9.473,34		9.234,56	21.020,19
Kehijauan Sangat Tinggi	263,52	1.122,25	1.517,85	10.181		13.084,66
Total	1.227,34	5.741,58	15.602,9	29.186,3	23.274,8	75.032,92

c. Peta Perubahan Kerapatan Hutan Metode SAVI Tahun 2018-2023



Gambar 7 Peta Perubahan Kerapatan Hutan Metode SAVI Tahun 2018-2023

Berdasarkan pada gambar 7 peta perubahan kerapatan hutan metode SAVI tahun 2018-2023 didapatkan perubahan kerapatan hutan yang berubah sebesar 59.258,9 ha dan yang tidak berubah sebesar 86.659,28 ha. Adapun detail perubahan kerapatan hutan metode SAVI tahun 2018-2023 dapat dilihat pada tabel 7 berikut :

Tabel 7 Detail Perubahan Kerapatan Hutan Metode SAVI Tahun 2018-2023

		2018					Total
		Kehijauan sangat Rendah	Kehijauan Rendah	Kehijauan Sedang	Kehijauan Tinggi	Kehijauan Sangat Tinggi	
2023	Kehijauan Sangat Rendah		453,62	344,93	2.035,65	5.674,78	8.508,98
	Kehijauan Rendah	317,18		1.137,3	4.133,21	12.235,9	17.823,56
	Kehijauan Sedang	60,1	885,83		1.949,61	5.690,55	8.586,09

Analisis Perubahan Kerapatan Area Tutupan Vegetasi Pada Kawasan Hutan Kabupaten Lima Puluh Kota Menggunakan Citra Sentinel-2A

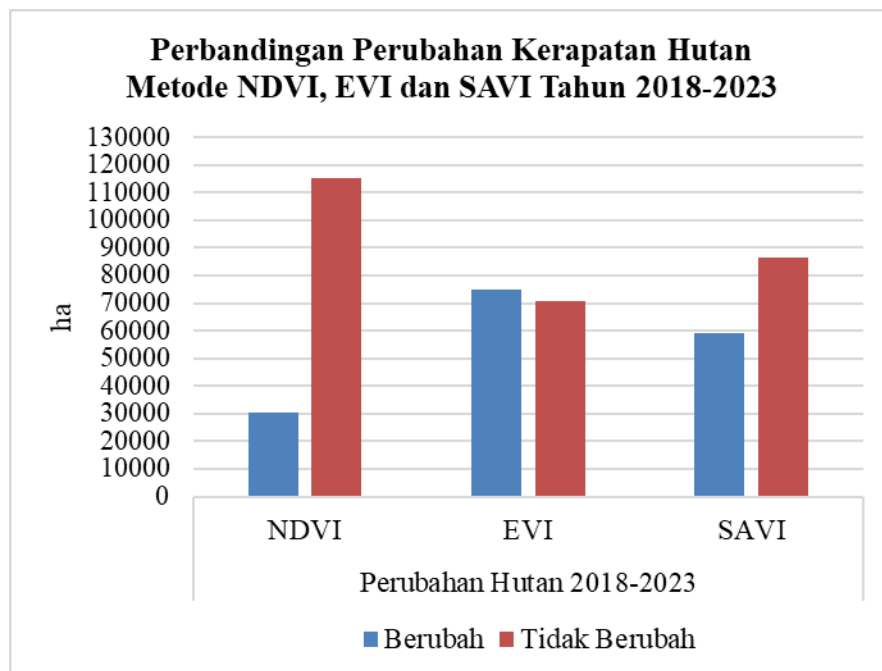
Kehijauan Tinggi	38,96	741,51	2.325,78	6.524,63	9.630,88
Kehijauan Sangat Tinggi	175,45	1.418,28	2.203,1	10.912,6	14.709,39
Total	591,69	3.499,24	6.011,11	19.031	30.125,8
					59.258,9

Perbandingan Perubahan Kerapatan Hutan Metode NDVI, EVI, dan SAVI Tahun 2018-2023

Perbandingan perubahan kerapatan hutan metode NDVI, EVI, dan SAVI tahun 2018-2023 merupakan perbandingan luas perubahan kerapatan hutan Kabupaten Lima Puluh Kota. Berikut merupakan tabel perbandingan perubahan kerapatan hutan metode NDVI, EVI, dan SAVI pada tahun 2018-2023.

Tabel 8 Perbandingan Perubahan Kerapatan Hutan Metode NDVI, EVI, dan SAVI Tahun 2018-2023

Keterangan	Perubahan Hutan 2018-2023		
	NDVI	EVI	SAVI
Berubah	30.569,01	75.032,92	59.258,9
Tidak Berubah	115.349,17	70.885,26	86.659,28
Total	145.918,18	145.918,18	145.918,18



Gambar 8 Grafik Perbandingan Perubahan Kerapatan Hutan Metode NDVI, EVI, dan SAVI Tahun 2018-2023

Dari analisis perbandingan perubahan kerapatan hutan metode NDVI, EVI, dan SAVI Tahun 2018-2023 berdasarkan tabel 8 dan grafik pada gambar 8 bahwa pada metode NDVI wilayah yang berubah sebesar 30.569,01 ha dan tidak berubah sebesar 115.349,17 ha, pada metode EVI wilayah yang berubah sebesar 75.032,92

ha dan tidak berubah sebesar 70.885,26 ha, dan pada metode SAVI wilayah yang berubah sebesar 59.258,9 ha dan tidak berubah sebesar 86.659,28 ha.

Uji Akurasi

Dalam penelitian ini ditetapkan sampel sebanyak 111 sampel pada masing-masing metode NDVI, EVI, dan SAVI. Hasil dari penjumlahan titik sampel yang benar berdasarkan rumus 5 maka didapatkan hasil uji akurasi sebagai berikut :

Tabel 9 Hasil Uji Akurasi

Tahun	Indeks Kerapatan Hutan		
	NDVI	EVI	SAVI
2018	38%	35,5%	92,7%
2023	33,78%	32,8%	91,89%
Rata-rata	35,89%	34,15%	92,2%

Berdasarkan tabel 9 didapatkan hasil uji akurasi pada metode NDVI tahun 2018 yaitu 88%, NDVI tahun 2023 yaitu 83,78%, EVI tahun 2018 yaitu 85,5%, EVI tahun 2023 yaitu 82,8%, dan metode SAVI tahun 2018 yaitu 92,7%, SAVI tahun 2023 yaitu 91,89%. Nilai akurasi terbaik dihasilkan oleh metode SAVI tahun 2018, sedangkan akurasi terendah dihasilkan oleh metode NDVI tahun 2023. Oleh karena itu jika dilihat dari nilai rata-rata setiap metode, maka metode SAVI memiliki keakuratan paling besar yaitu 92,2%, kemudian metode NDVI dengan keakuratan 85,89%, dan metode EVI 84,15%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis perubahan kerapatan area tutupan vegetasi pada kawasan hutan Kabupaten Lima Puluh Kota dengan menggunakan citra sentinel 2A dapat disimpulkan bahwa perubahan kerapatan hutan Kabupaten Lima Puluh Kota terjadi dari tahun 2018-2023 berdasarkan metode NDVI, EVI, SAVI. Perbandingan perubahan kerapatan hutan tahun 2018-2023 pada metode NDVI mengalami perubahan kerapatan hutan sebesar 30.569,01 ha dengan Tingkat keakuratan metode NDVI sebesar 85,89%, metode EVI mengalami perubahan kerapatan hutan sebesar 75.032,92 ha dengan tingkat keakuratan metode EVI sebesar 84,15%, dan metode SAVI mengalami perubahan kerapatan hutan sebesar 59.258,9 ha dengan tingkat keakuratan yang diperoleh dari metode SAVI sebesar 92,2%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode SAVI memiliki tingkat keakuratan yang paling tinggi yang dapat diartikan bahwa metode SAVI merupakan metode yang paling sesuai untuk menentukan klasifikasi kerapatan hutan Kabupaten Lima Puluh Kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbari, F. R. (2014). Analisa Perubahan Tutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai Dengan Menggunakan Klasifikasi Terbimbing dan Alogaritma NDVI Pada Citra Landsat 8. *Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 1–100.
- Fardilla, A., Septiavi, R., Juwita T, R., Arba, R. M., Sefmaliza, R., Fanbudy, A. R., Afdhal, T., Aadrean, A., & Novarino, W. (2023). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Pada Kota Padang Menggunakan Citra Satelit. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 353–367. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.19>
- Gusmelia, M., Umar, I., & Triyatno. (2019). Konversi Tutupan Lahan Menjadi Lahan Pemukiman Di Kabupaten Lima Puluh Kota. *Jurnal Buana*, 3(2), 400–406.
- Ibnu Lonita, B., Prasetyo, Y., & Hani'ah. (2015). Analisis Perubahan Luas Dan Kerapatan Hutan Menggunakan Algoritma NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) Dan EVI (Enhanced Vegetation Index) Pada Citra Landsat 7 ETM+ Tahun 2006, 2009, Dan 2012 (Studi Kasus: Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip Agustus*, 4(3), 112–120.
- Kabupaten Lima Puluh kota, S. (2013). Buku data status lingkungan hidup daerah Kabupaten Dharmasraya tahun 2013. *Badan Lingkungan Hidup Kebersihan Dan Pertamanan*.
- Mahesti, T., Umar, E., Ariadi, A., Prasetyo, S. Y. J., & Fibriani, C. (2020). Identifikasi Perubahan Tutupan Vegetasi dan Curah Hujan Kabupaten Semarang Menggunakan Citra Saltelit Lansat 8. *Indonesian Journal of Modeling and Computing*, 3(1), 30–42.
- Matsushita, B., Yang, W., Chen, J., Onda, Y., & Qiu, G. (2007). Sensitivity of the Enhanced Vegetation Index (EVI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to topographic effects: A case study in high-density cypress forest. *Sensors*, 7(11), 2636–2651. <https://doi.org/10.3390/s7112636>
- Puay, Y., Aryani, D. A. K. N., Adrin, & Pobas, M. (2023). Klasifikasi Tutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai Manikin dengan Menggunakan Data Penginderaan Jauh. *Seminar Nasional Politani Kupang Ke-6*, 417–427.
- Sari, R., Trihardianingsih, L., Firdaus Mulya, R., Arief, M. I., & Kusriani, K. (2022). Analisis Index Vegetation Wilayah Terdampak Kebakaran Hutan Riau Menggunakan Citra Landsat-8 dan Sentinel-2. *CogITO Smart Journal*, 8(2), 282–294. <https://doi.org/10.31154/cogito.v8i2.439.282-294>
- Wijaya, M. R. (2023). *Perbandingan Citra Landsat 8 Dan Citra Sentinel-2a Untuk Kerapatan Vegetasi Di Bandar Lampung*. 5, 1–14.
- Yudistira, R., Meha, A. I., Yulianto, S., & Prasetyo, J. (2019). Perubahan Konversi Lahan Menggunakan NDVI, EVI, SAVI dan PCA pada Citra Landsat 8 (Studi Kasus : Kota Salatiga). *Jurnal Of Computing and Modeling*, 2(1), 25–30.



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)