

## **ANALISIS INDEKS KERAPATAN VEGETASI DENGAN ALGORITMA MSARVI PADA CITRA SENTINEL 2A DI DESA KEBONREJO, KECAMATAN SALAMAN, KABUPATEN MAGELANG**

**Muhammad Guruh Bintang Wicaksana<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Semarang, [guruhbintang1@gmail.com](mailto:guruhbintang1@gmail.com)

---

### **ABSTRAK**

---

**Abstrak:** Vegetasi merupakan kumpulan berbagai tumbuhan baik secara homogen maupun heterogen. Vegetasi menjadi bagian ekosistem penting bagi manusia. Identifikasi vegetasi merupakan hal penting dalam melihat persebaran vegetasi secara keruangan. Perubahan penggunaan lahan di Desa Kebonrejo dari lahan pertanian menjadi tempat pembibitan tanaman cukup intensif. Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) Untuk mengetahui interpretasi kerapatan vegetasi di Desa Kebonrejo, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang dengan menggunakan Citra Sentinel 2 MSI Level 2A menggunakan Algoritma MSARVI menggunakan platform Google Earth Engine, (2) Untuk mengetahui bagaimana hasil uji tingkat akurasi antara interpretasi Citra Sentinel 2 MSI Level 2A dengan hasil survei di lapangan. Hasil penelitian didapatkan 4 klasifikasi kerapatan vegetasi MSARVI di Desa Kebonrejo yaitu kerapatan rendah (0-30), kerapatan sedang (31-50%), kerapatan rapat (51-60%), dan kerapatan sangat rapat (61-100%). Titik sampel yang digunakan sebanyak 30 titik yang sudah mewakili dan ideal dari setiap kelas dengan jumlah titik sampel benar sejumlah 25 titik. Hasil uji akurasi keseluruhan didapatkan sebesar 83,33% dan koefisien kappa didapatkan sebesar 74,83% yang tergolong kategori baik dan diterima. Peralihan fungsi lahan sawah menjadi lahan pembibitan tanaman di Desa Kebonrejo dikarenakan sentral produksi pembibitan tanaman. Dimana petani di Desa Kebonrejo lebih memilih usaha pembibitan tanaman yang lebih menguntungkan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pemantauan dan penentuan kawasan vegetasi sangat rapat untuk kawasan hijau dan konservasi dalam pengelolaan lingkungan berkelanjutan di Desa Kebonrejo.

**Kata Kunci:** *MSARVI; Google Earth Engine; Desa Kebonrejo; Kerapatan Vegetasi; Sentinel*

**Abstract:** *Vegetation is a collection of various plants both homogeneous and heterogeneous. Vegetation is an important part of the ecosystem for humans. Vegetation identification is important in seeing the spatial distribution of vegetation. Land use change in Kebonrejo Village from agricultural land to plant nurseries is quite intensive. The objectives of this study are (1) to determine the interpretation of vegetation density in Kebonrejo Village, Salaman Subdistrict, Magelang Regency using Sentinel 2 MSI Level 2A Image using the MSARVI Algorithm using Google Earth Engine platform, (2) to determine how the results of the accuracy level test between the Sentinel 2 MSI Level 2A Image interpretation and the results of the field survey. The research results obtained 4 MSARVI vegetation density classifications in Kebonrejo Village, namely low density (0-30), medium density (31-50%), dense density (51-60%), and very dense density (61-100%). The sample points used were 30 points that were representative and ideal for each class with 25 correct sample points. The overall accuracy test results were obtained at 83.33% and the kappa coefficient was obtained at 74.83% which is classified as a good and acceptable category. The conversion of paddy fields into plant nurseries in Kebonrejo Village is due to the central production of plant nurseries. Farmers in*

*Kebonrejo Village prefer the more profitable plant nursery business. The results of this study can be used as monitoring and determination of very dense vegetation areas for green areas and conservation in sustainable environmental management in Kebonrejo Village.*

**Keywords:** *MSARVI; Google Earth Engine; Kebonrejo Village; Vegetation density; Sentinel*

---

**Article History:**

Received: 16-01-2024

Revised : 18-02-2024

Accepted: 06-03-2024

Online : 06-04-2024



*This is an open access article under the  
CC-BY-SA license*

---

## A. LATAR BELAKANG

Vegetasi merupakan kumpulan dari beberapa tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis yang hidup secara bersama pada suatu tempat. Dalam mekanisme kehidupan bersama tersebut terdapat interaksi yang erat didalamnya, baik diantara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun dengan organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh serta dinamis (Ahmad et al., 2016). Pada setiap wilayah memiliki pertumbuhan dan karakteristik vegetasi yang berbeda dalam segi kuantitasnya sehingga dapat dilakukan perhitungan pada vegetation density index menggunakan metode yang memberikan value pada setiap perhitungan estimasi kerapatan canopy cover atau suatu area yang ditutupi oleh vegetasi (Ibrahim et al., 2023)

Algoritma MSARVI (Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index). Indeks MSARVI ini berasal dari hasil modifikasi SARVI, sedangkan SARVI terbentuk dari faktor koreksi untuk vegetasi dari indeks SAVI dan normalisasi saluran biru dari ARVI. Seluruh proses perhitungan MSARVI sepenuhnya dilakukan menggunakan software penginderaan jauh. MSARVI telah terbukti bekerja dengan baik di bawah berbagai kondisi atmosfer pada latar belakang tanah yang berbeda. Serangkaian uji statistik dilakukan untuk menganalisis pengaruh gangguan atmosfer terhadap nilai piksel tutupan vegetasi yang tidak berubah. Algoritma MSARVI memiliki rentang nilai yang lebih tinggi dan tidak adanya patokan seperti NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) dengan nilai kerapatan terendah berada pada (-1) dan nilai kerapatan vegetasi tertingginya berada di nilai (+1) (Mega Nurzihan et al., 2023a) (Piawai et al., 2022). Maka nilai yang mendekati (-1) dapat diartikan nilai kerapatan rendah sedangkan nilai yang mendekati (+1) dapat diartikan nilai kerapatan vegetasi tinggi.

Algoritma MSARVI juga diterapkan dalam penelitian Innadya et al., 2022 berjudul "Analisis Kerapatan Vegetasi Untuk Perencanaan Wilayah Di Desa Cihideung Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Citra Sentinel 2A Dengan Metode MSARVI". Dalam penelitian tersebut menggunakan Algoritma MSARVI dalam mendeteksi kerapatan vegetasi dikarenakan Algoritma MSARVI sudah terbaru yang memiliki nilai lebih tinggi yang lebih akurat dengan hitungan presentase pada indeks vegetasi (Innadya et al., 2022). Hasil uji akurasi dalam penelitian tersebut sebesar 83.33%. (Innadya et al., 2022). Analisis kerapatan vegetasi menggunakan Citra Sentinel 2 MSI Level 2A dengan Algoritma MSARVI dilakukan secara efektif dan cepat melalui Google Earth Engine berbasis cloud computing. Google Earth Engine dapat melakukan analisis citra untuk meningkatkan hasil analisis kerapatan vegetasi. Hasil analisis melalui Google Earth Engine yang baik dapat digunakan untuk melihat perubahan penggunaan lahan dan vegetasi secara time series dengan akurasi tinggi. Algoritma MSARVI menekan

adanya gangguan latar belakang tanah dan pengaruh atmosfer yang ada (Ibrahim et al., 2023).

Desa Kebonrejo dipilih menjadi wilayah kajian karena Desa Kebonrejo merupakan desa yang berada di Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang dengan luas wilayah 318 ha. Permasalahan di Desa kebonrejo adalah perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian basah seperti sawah menjadi tempat pembibitan tanaman keras dan buah-buahan. Perubahan penggunaan lahan tersebut menyebabkan luas lahan pertanian menjadi berkurang di Desa Kebonrejo. Penggunaan Citra Sentinel 2 MSI Level 2A lebih sesuai karena memiliki resolusi spasial dan temporal yang tinggi 60 m, 20 m, dan 10 m. Citra Sentinel 2 MSI Level 2A dapat menyajikan data penggunaan lahan dengan detail (Kawamura et al, 2017).

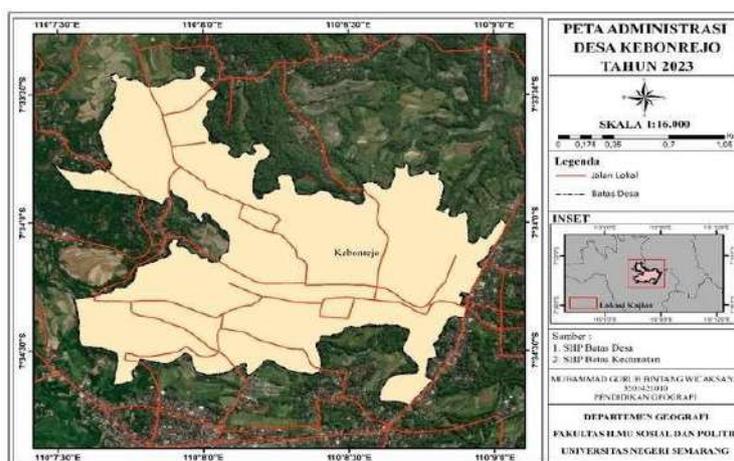
Untuk uji akurasi hasil interpretasi, dalam penelitian ini dilakukan pengecekan langsung ke lapangan. Sebelum pengecekan ke lapangan, peneliti menentukan titik-titik sampel pada kelas-kelas yang akan dibuktikan tingkat kerapatan vegetasinya. Hasil pengecekan ke lapangan tersebut diolah dengan metode uji akurasi kappa. Uji akurasi kappa digunakan untuk melihat nilai error dari sebuah model yang dilakukan supaya bisa ditentukan tingkat keakuratannya (Fardani et al., 2020).

Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) Untuk mengetahui interpretasi kerapatan vegetasi di Desa Kebonrejo, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang dengan menggunakan Citra Sentinel 2 MSI Level 2A menggunakan Algoritma MSARVI, (2) Untuk mengetahui bagaimana hasil uji tingkat akurasi antara interpretasi Citra Sentinel 2 MSI Level 2A dengan hasil survei di lapangan. Penelitian tentang kerapatan vegetasi menggunakan Algoritma MSARVI belum banyak digunakan, oleh karena itu peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi penelitian kedepannya agar dapat mengembangkan Algoritma MSARVI dalam menginterpretasikan kerapatan vegetasi.

## B. METODE PELAKSANAAN

### 1. Lokasi

Penelitian dilakukan di Desa Kebonrejo, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang. Penelitian ini menggunakan data Citra Sentinel 2 MSI: Multispectral Instrument, Level 2A. Metode yang digunakan yaitu metode algoritma MSARVI (Modified Soil Adjusted Vegetation Index). Platform yang digunakan dalam menganalisis algoritma MSARVI yaitu Google Earth Engine (<https://earthengine.google.com/>).



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

Sumber: Hasil Analisis, 2024

## 2. Standar Citra Satelit

Citra Satelit Sentinel 2 MSI adalah satelit yang digunakan mengambil citra multispektral bumi dari orbit. Satelit 2 MSI terdiri atas 13 band yang mamapu mengukur reflektansi dari permukaan bumi ke berbagai panjang gelombang. Data Citra Satelit Sentinel 2 MSI diaplikasikan dalam penginderaan jauh seperti pemantauan vegetasi, pemetaan penggunaan lahan, pemantauan kualitas air dan sebagainya. Level 2A merupakan level pengolahan data citra satelit Sentinel 2 MSI yang telah terkoreksi secara radiometrik dan atmosferik untuk menghasilkan citra kualitas tinggi (Latue et al., 2023)(Mutanga & Kumar, 2019). Data Level 2A telah dikoreksi dan dikalibrasi untuk faktor seperti atmosfer, pencahayaan, dan geometri yang memberikan hasil akurat untuk analisis dan pemetaan (Mutanga & Kumar, 2019). Data Level 2A adalah data reflektan *Bottom of Atmosphere* (BOA) yang telah terkoreksi dari efek atmosfer (TOA) (Insan Nur Rahmi et al., 2020). Citra Sentinel 2 Level 2A sudah terkoreksi geometrik dan radiometrik serta memiliki reflektansi *Bottom of Atmosphere* (BOA) (Prasetyo et al., 2019).

Algoritma MSARVI merupakan metode untuk mengukur kerapatan vegetasi didasarkan pada perbedaan reflektansi spektrum inframerah dekat (Near Infrared/NIR) dan Merah (Red) pada cahaya matahari yang dipantulkan oleh permukaan bumi. Algoritma MSARVI merupakan pengembangan metode *Normalized Diffrence Vegetation index (NDVI)*. Algoritma MSARVI dan NDVI memiliki perbedaan utama yaitu bobot yang digunakan pada masing-masing band pada perinhitungan indeks. Algoritma MSARVI bobot yang digunakan lebih besar pada band NIR daripada band Red, Sedangkan Metode NDVI bobot yang digunakan sama besar pada kedua band (NIR dan Red) (Latue et al., 2023).

Pada penelitian ini indeks MSARVI dibagi menjadi 4 kelas antara lain kelas Rendah warna merah, kelas Sedang warna orange, kelas rapat warna hijau muda, dan kelas Sangat Rapat warna hijau tua. Tanggal perekaman data Citra Sentinel 2 MSI Level 2A yaitu tanggal 1 Desember 2023 – 31 Desember 2023.

**Tabel 1.** Klasifikasi Indeks MSARVI

No	Presentase Indeks MSARVI	Keterangan
1	0-30%	Kerapatan Rendah
2	31-50%	Kerapatan Sedang
3	51-60%	Kerapatan Rapat
4	61-100%	Kerapatan Sangat Rapat

Sumber: (Yanti et al, 2023)

## 3. Data Penelitian

**Tabel 2.** Data Penelitian

No	Data	Sumber
1	Data Citra Satelit 2 MSI Level 2A 1/12/2023-31/12/2023	Google Earth Engine
2	Data SHP Batas Desa Tahun 2022	<a href="https://www.indonesia-geospasial.com/2023/05/download-shapefile-batas-administrasi.html">https://www.indonesia-geospasial.com/2023/05/download-shapefile-batas-administrasi.html</a>

Sumber: Hasil Analisis, 2024

#### 4. Analisis Data

Formula Metode indeks MSARVI pada persamaan berikut ini:

$$\text{MSARVI} = \text{float}(((2 * b_8 + 1 - (((2 * b_8 + 1)^2 - (1 * (b_8 - (b_4 - (1 * (b_2 - b_4))))))^2)^{0.5}) / 2)$$

Normalisasi MSARVI merupakan langkah untuk mengkonversi nilai indeks MSARVI menjadi nilai kerapatan vegetasi. Dalam melakukan normalisasi dibutuhkan nilai minimum dan maksimum sebuah citra. Nilai vegetasi mendekati angka 1 (maksimal) dan nilai non vegetasi atau negatif (minimum).

Formula Normalisasi Indeks MSARVI dengan persamaan berikut ini:

$$\text{Normalisasi MSARVI} = \frac{(\text{MSARVI} - \text{Min})}{(\text{Max} - \text{Min})} \quad (1)$$

Min: Nilai Vegetasi Terkecil citra MSARVI

Max: Nilai Vegetasi Terbesar citra MSARVI

#### 5. Pengambilan Data Lapangan

Pada penelitian ini dilakukan survei lapangan (Ground Checking). Survei Lapangan dilakukan pada Hari Senin 15 Januari 2024 pukul 09.00-15.00 WIB. Pelaksanaan Survei Lapangan dilakukan untuk memvalidasi keadaan dilapangan pada setiap titik sampel dengan melihat kesesuaian interpretasi indeks MSARVI. Setelah melakukan Survei Lapangan dilakukan uji akurasi Kappa.

#### 6. Uji Akurasi

Formula Uji Akurasi Kappa dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Akurasi Keseluruhan} = \frac{\text{Jumlah Total Sampel yang Klasifikasi benar}}{\text{Jumlah Total Sampel}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Kappa Koefficient (T)} = \frac{(\text{Total Sampel} \times \text{Total Sampel Benar}) - \sum(\text{Total Baris} \times \text{Total Kolom})}{(\text{Total Sampel})^2 - \sum(\text{Total Baris} - \text{Total Kolom})} \times 100 \quad (3)$$

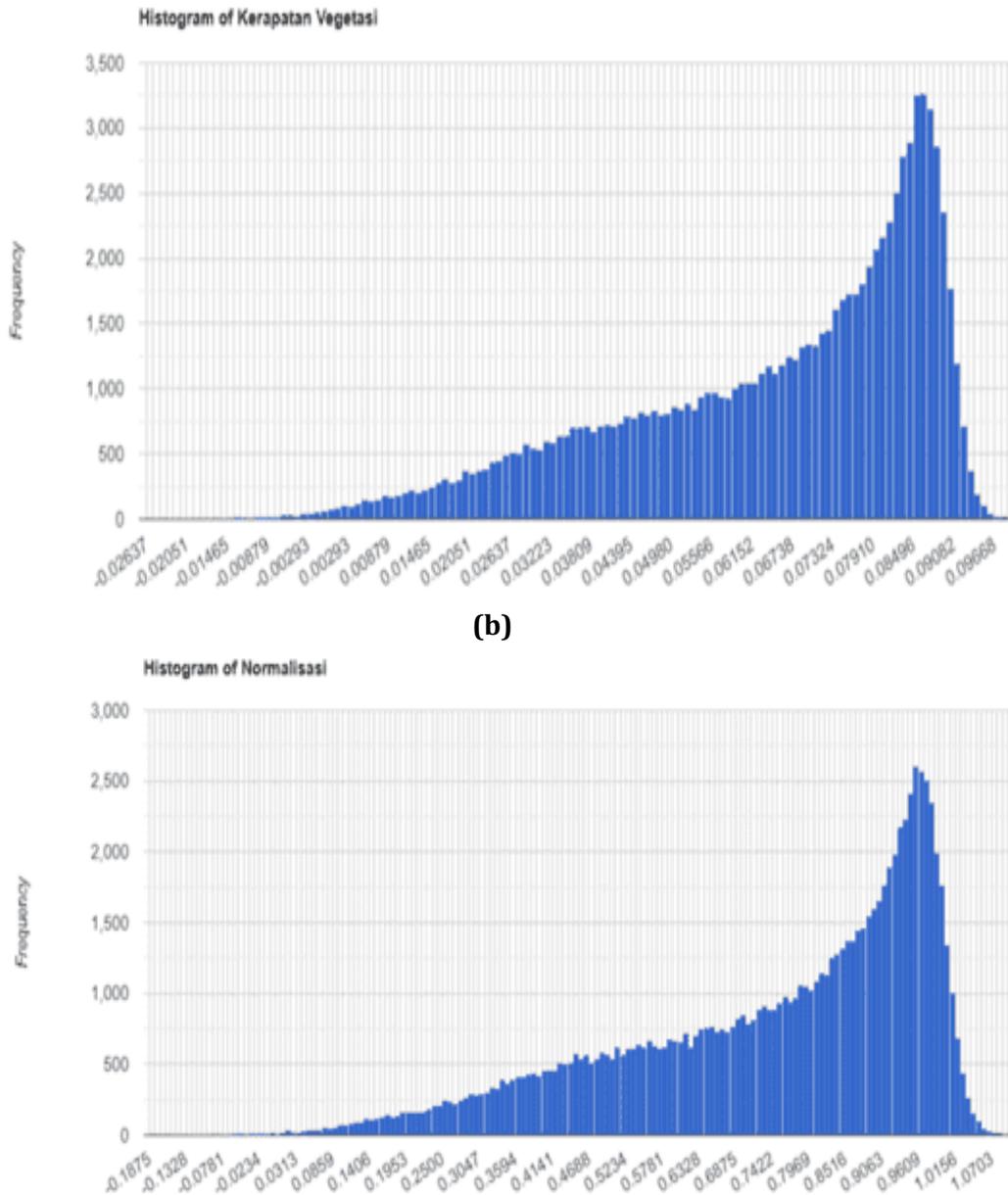
### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil

Kerapatan vegetasi sangat sesuai dengan menggunakan Citra Sentinel 2 MSI Level 2A. Citra tersebut memiliki resolusi yang lebih tinggi dibandingkan dengan Citra Landsat 8 OLI. Hasil pengolahan MSARVI dari Citra Sentinel 2 MSI Level 2A tahun 2021 diperoleh dari Platform Google Earth Engine. Pengolahan MSARVI menghasilkan 4 kelas yaitu kelas kerapatan rendah, kelas kerapatan sedang, kelas kerapatan rapat, dan kelas kerapatan sangat rapat.

Dalam melakukan klasifikasi analisis kerapatan vegetasi Indeks MSARVI akan dilakukan normalisasi nilai indeks MSARVI. Berikut perbandingan histogram indeks vegetasi MSARVI dan histogram hasil normalisasi nilai indeks MSARVI.

(a)



**Gambar 4.** Perbandingan Nilai Histogram Sebelum Normalisasi (a) dan Sesudah Normalisasi (b)

Sumber: Hasil Analisis, 2024

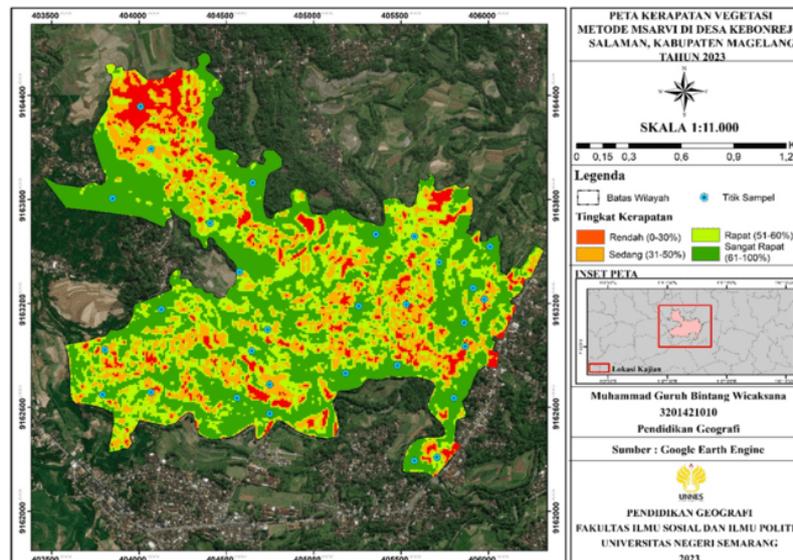
Desa Kebonrejo memiliki luas 318 ha. Hasil pengolahan citra Sentinel 2 MSI Level 2A diperoleh nilai kerapatan vegetasi Desa Kebonrejo dengan rentang -0.13 sampai 1.06. Pengklasifikasian kerapatan vegetasi MSARVI menjadi 4 kelas antara lain Kerapatan Vegetasi Rendah, Kerapatan Vegetasi Sedang, Kerapatan Vegetasi Rapat, dan Kerapatan Vegetasi Sangat Rapat.

**Tabel 3.** Klasifikasi Indeks MSARVI (Mega Nurzihan et al., 2023)

Nilai MSARVI	Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
-0.13 - 0.40	Rendah	14.66	0-30%
0.40 - 0.63	Sedang	46.65	31-50%
0.63 - 0.84	Rapat	36.38	51-60%
0.84 - 1.06	Sangat Rapat	220.47	61-100%

Sumber: (Mega Nurzihan et al., 2023) & Modifikasi

Berdasarkan Tabel 3. Persebaran indeks MSARVI Desa Kebonrejo masih didominasi kelas kerapatan sangat rapat dengan luas mencapai 220,47 ha dengan presentase 61-100%. Kelas kerapatan rendah memiliki luasan paling kecil seluas 14,66 ha dengan presentase 0-30%.



**Gambar 5.** Peta Kerapatan Vegetasi MSARVI Desa Kebonrejo Tahun 2023

Sumber: Hasil Analisis, 2024

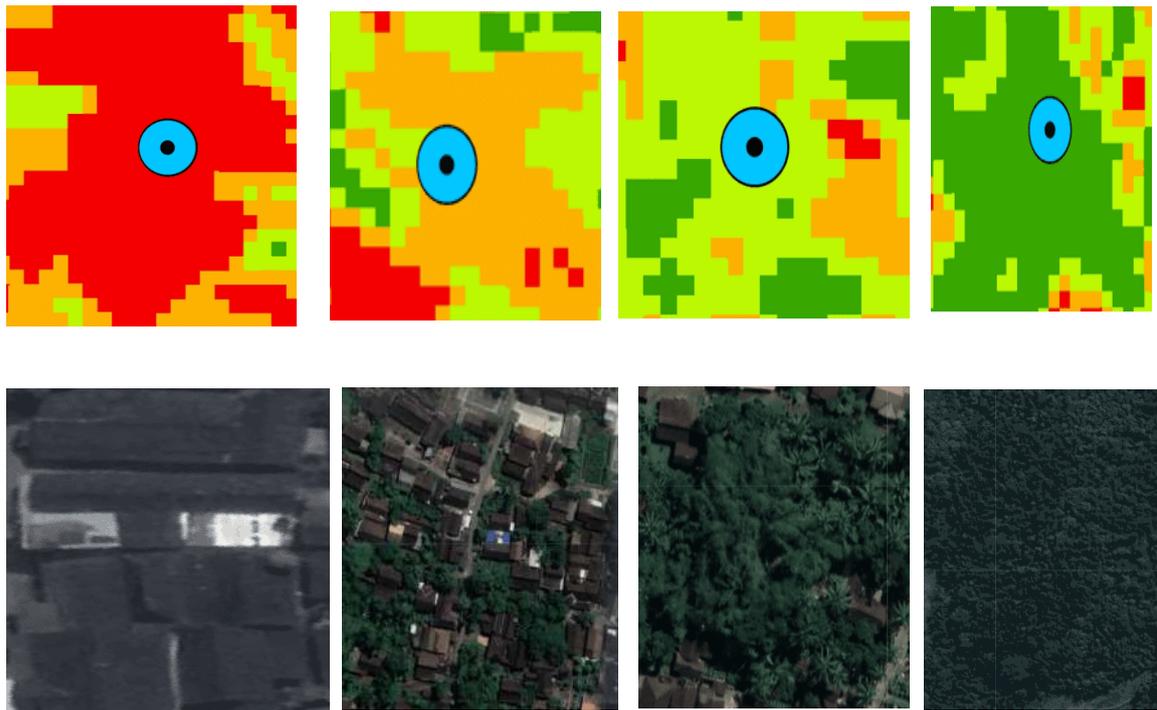
Jenis penggunaan lahan yang berbeda akan mempengaruhi kualitas vegetasi dan indeks vegetasi yang digunakan (Latue et al., 2023) Pada bagian kelas kerapatan sangat rapat cenderung berada di bagian tepi perbatasan desa dengan vegetasi masih terawat dan alami. Sedangkan, kelas kerapatan rendah, sedang, dan rapat cenderung di bagian tengah karena pemukiman di Desa Kebonrejo lebih mengelompok dan mengikuti pola jalan. Selain itu, penduduk yang melakukan pembibitan tanaman di sekitar rumah memunculkan kerapatan sedang hingga rapat berdasarkan luas lahan pembibitan yang digunakan.

Dalam membuktikan akurasi dalam interpretasi tutupan lahan, maka dilakukan survey lapangan atau *ground cheking* berdasarkan titik sampel dengan kelas yang berbeda. Berikut tabel uji akurasi kerapatan vegetasi MSARVI dengan keadaan di lapangan. Berdasarkan Tabel 4 hasil *ground checking* didapatkan hasil yang sesuai dengan hasil Algoritma MSARVI. Pada persentase MSARVI 0-30% didominasi bangunan pemukiman yang divisualisasikan dengan warna merah. Persentase 31-50% didominasi tanaman bibit seperti bibit pohon durian yang divisualisasikan dengan warna orange. Persentase 51-60% didominasi pohon kelapa dan tanaman keras lainnya yang divisualisasikan dengan warna hijau muda. Persentase 61-100% didominasi tanaman bambu, mahoni, dan tanaman keras lainnya yang divisualisasikan dengan warna hijau tua.

Lokasi dari setiap kelas persentase indeks MSARVI berdasarkan hasil *ground cheking*, pada persentase 61-100% cenderung ditemukan pada lokasi yang jauh dari pemukiman dan lokasi untuk pembibitan tanaman. Persentase ini sesuai dengan hasil pengolahan Algoritma MSARVI yang mana kelas sangat rapat berada di pinggiran bats Desa Kebonrejo. Persentase 0-30%, 31-50% dan 51-60% cenderung terletak pada tengah-tengah Desa Kebonrejo.

**Tabel 4.** Dokumentasi *Ground Cheking* di Lapangan

No	Nilai MSARVI	Jenis Objek	Dokumentasi Lapangan
1	0-30%	Pemukiman	
2	31-50%	Tanaman Bibit Pohon Durian	
3	51-60%	Pohon Kelapa dan Tanaman keras lainya	
4	61-100%	Tanaman Bambu, Mahoni, dan tanaman keras lainnya.	



**Gambar 6.** Perbandingan Kerapatan Vegetasi Indeks MSARVI dan Citra Sentinel-2 RGB  
 Sumber: Hasil Analisis, 2024

Setelah melakukan *ground cheking* di lapangan, kemudian dilakukan uji akurasi *Confusion Matrix* dan uji akurasi Kappa untuk melihat kesesuaian hasil kerapatan vegetasi MSARVI menggunakan Citra Sentinel 2 MSI Level 2A.

**Tabel 5.** Akurasi Keseluruhan

	Rendah	Sedang	Rapat	Sangat Rapat	Total (User)
Rendah	2	0	0	0	2
Sedang	0	5	1	0	6
Rapat	2	0	4	0	6
Sangat Rapat	0	1	1	14	16
Total (Procedur)	4	6	6	14	30

$$Akurasi\ Keseluruhan = \frac{\text{Jumlah Total Sampel yang Klasifikasi benar}}{\text{Jumlah Total Sampel}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 Akurasi\ Keseluruhan &= \frac{2+5+4+14}{30} \times 100\% \\
 &= \frac{25}{30} \times 100\% \\
 &= 83,33\%
 \end{aligned}$$

**Tabel 6.** Akurasi User

Rendah	Sedang	Rapat	Sangat Rapat
2/2*100	5/6*100	4/6*100	14/16*100
100	83		67
			88

Sumber: Hasil Analisis, 2024

**Tabel 7.** Akurasi Producer

Rendah	Sedang	Rapat	Sangat Rapat
$2/4 \times 100$	$5/6 \times 100$	$4/6 \times 100$	$14/14 \times 100$
50	83	67	100

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Penghitungan akurasi MSARVI dibagi menjadi Akurasi Producer dan Akurasi User. Producer accuracy adalah tingkat akurasi hasil interpretasi citra pada tiap kelas indeks MSARVI. Akurasi User adalah tingkat akurasi hasil survei lapangan (Ground Cheking) pada tiap kelas indeks MSARVI. Akurasi Peoducer menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100% pada kelas kerapatan sangat rapat, sedangkan kelas sedang sebesar 83%, kelas kerapatan rapat sebesar 67%, kelas kerapatan rendah 50%. Akurasi User pada kelas kerapatan rendah sebesar 100%. Sedangkan, kelas kerapatan sangat rapat sebesar 88%, kelas kerapatan sedang sebesar 83%, dan kelas kerapatan rapat sebesar 67%.

$$Kappa\ Koefficient\ (T) = \frac{(Total\ Sampel\ x\ Total\ Sampel\ Benar) - \Sigma(Total\ Baris\ x\ Total\ Kolom)}{(Total\ Sampel)^2 - \Sigma(Total\ Baris - Total\ Kolom)} \times 100$$

$$Kappa\ Koefficient\ (T) = \frac{(30 \times 25) - \Sigma((4 \times 2) + (6 \times 6) + (6 \times 6) + (16 \times 14))}{(30)^2 - \Sigma((4 \times 2) + (6 \times 6) + (6 \times 6) + (16 \times 14))} \times 100$$

$$Kappa\ Koefficient\ (T) = \frac{750 - 304}{900 - 304} \times 100$$

$$Kappa\ Koefficient\ (T) = \frac{446}{596} \times 100\% = 74,83\%$$

**Tabel 8.** Interpretasi Nilai Akurasi Kappa

Nilai Koefisien Kappa	Interpretasi Nilai Kappa
$0 < (0\%)$	Akurasi Buruk
0,01 - 0,20 (1%-20%)	Akurasi Rendah
0,21 - 0,40 (21%-40%)	Akurasi Cukup
0,41-0,60 (41% - 60%)	Akurasi Sedang
<b>0,61 - 0,80 (61% - 80%)</b>	<b>Akurasi Baik</b>
0,81 - 1,0 (81% - 100%)	Akurasi Sangat Baik

Sumber: (Saputra et al, 2023)

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan hasil akurasi keseluruhan sebesar 83.33%. Berdasarkan literature, nilai dapat diterima jika nilai kappa >70%(Noviansyah et al., 2023). Hasil Akurasi *Kappa* sebesar **74,83% = 0,74** berarti memiliki tingkat kepercayaan penelitian ini termasuk dalam kategori Baik dan dapat diterima. Sehingga hasil penelitian yang didapatkan dapat menjadi pedoman dalam menjaga kawasan vegetasi masih tinggi sebagai kawasan hijau.

## 2. Pembahasan

Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda (Eko & Rahayu, 2012). Perubahan penggunaan lahan di Desa Kebonrejo tidak membangun bangunan fisik melainkan menjadikan lahan pertanian yaitu sawah

menjadi tempat pembibitan tanaman. Semakin banyak penduduk yang bekerja di sektor pertanian yaitu pembibitan tanaman mendorong penduduk yang memiliki lahan sawah digunakan sebagai tempat pembibitan tanaman. Pembibitan tanaman pada halaman depan rumah ketika lahan mulai terbatas, penduduk mulai memindahkan tanaman ke sawah yang mereka miliki.

Berdasarkan data Desa Kebonrejo, Masyarakat Desa Kebonrejo sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani sebanyak 605 orang atau 9.7% dari jumlah total penduduk yaitu 6.235 jiwa. Kebanyakan masyarakat memproduksi berbagai jenis bibit tanaman seperti durian, kelengkeng, rambutan, alpukat dan sebagainya. Dalam kegiatan produksi bibit tanaman dibutuhkan pasokan air yang cukup sehingga petani memilih melakukan pembibitan di lahan persawahan. Lahan persawahan terdapat suplai air yang melimpah dari irigasi teknis yang ada. Saluran irigasi berpengaruh secara nyata pada keputusan petani dalam melakukan konversi lahan persawahan (Zulkarnain et al., 2023). Peralihan fungsi lahan sawah menjadi lahan pembibitan tanaman di Desa Kebonrejo dikarenakan sentral produksi pembibitan tanaman. Dimana petani di Desa Kebonrejo lebih memilih usaha pembibitan tanaman yang lebih menguntungkan. Adanya faktor ekonomi yang menyebabkan masyarakat mengubah lahan persawahan menjadi lokasi pembibitan. Pembibitan tidak mengenal musim tidak seperti halnya padi. Sehingga produksi bibit dapat dilakukan setiap hari tanpa terkendala musim dan lebih menambah penghasilan masyarakat.

Algoritma MSARVI dapat memberikan pendekatan yang akurat dan efektif dalam memahami kerapatan vegetasi (Latue et al., 2023). Algoritma MSARVI mampu mengatasi kekurangan yang terjadi pada algoritma NDVI dengan memberikan model yang lebih akurat (Latue et al., 2023). Analisis kerapatan vegetasi dengan Algoritma MSARVI mampu memberikan informasi dan pemantauan dalam perubahan penggunaan lahan yang berada di Desa Kebonrejo. Kategori kelas sangat rapat masih tinggi di Desa Kebonrejo dibandingkan kelas yang lain. Dengan kelas sangat rapat yang masih tinggi dapat menjadi kawasan hijau di Desa Kebonrejo. Tingkat kepercayaan data yang didapatkan dalam kategori baik dan dan diterima dapat menjadi acuan dalam penentuan kawasan hijau dan konservasi dalam pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan di Desa Kebonrejo.

#### **D. SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Desa Kebonrejo, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang mengenai kerapatan vegetasi Algoritma MSARVI dapat disimpulkan bahwa kerapatan vegetasi MSARVI terdapat 4 kelas klasifikasi yaitu kerapatan rendah (0-30%), kerapatan sedang (31-50%), kerapatan rapat (51-60%) dan kerapatan sangat rapa (61-100%). Hasil ground cheking lokasi titik sampel yang berjumlah 30 yang telah ideal dan mewakili dari setiap kelas MSARVI. Hal tersebut membuktikan bahwa AlgoritmaMSARVI dapat memberikan hasil akurat guna menggambarkan kerapatan vegetasi pada suatu wilayah. Tingkat akurasi keseluruhan dalam penelitian ini sebesar 83,33% dan koefisien kappa sebesar 74,83% yang termasuk dalam tingkat kepercayaan kategori baik.

Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat mengembangkan dan menyempurnakan dari penelitian-penelitian yang sudah dilakukan mengenai kerapatan vegetasi menggunakan Algoritma MSARVI dan hasil pada penelitian ini dapat memberikan dampak positif dalam pengelolaan penggunaan lahan serta menjaga lingkungan Desa Kebonrejo.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Semarang yang telah mendukung dalam penelitian ini, seluruh pihak yang telah mendukung penelitian ini sampai penelitian ini selesai dilaksanakan.

### DAFTAR RUJUKAN

- Eko, T., & Rahayu, S. (2012). Perubahan penggunaan lahan dan kesesuaiannya terhadap RDTR di wilayah peri-urban studi kasus: Kecamatan Mlati. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 8(4), 330-340.
- Fahmi, S., Somantri, L., & Ridwana, R. (2023). PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK MONITORING PERUBAHAN KANOPI HUTAN KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA MENGGUNAKAN ANALISIS FOREST CANOPY DENSITY Utilization Of Sentinel-2a Multi Temporal Imagery For Monitoring Changes In The Forest Canopy Of Belinyu District, Bangka District Using Forest Canopy Density Analysis. In *Jurnal Hutan Tropis* (Vol. 11, Issue 3). Cetak.
- Geospasial, G.: J., Jauh, P., & Survei, D. (2023). PEMANFAATAN METODE MSARVI UNTUK MENGHITUNG INDEKS KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A DI DESA CIHANJUANG KECAMATAN PARONGPONG KABUPATEN BANDUNG BARAT (Vol. 1, Issue 1).
- Hakim Sinaga, S., & Suprayogi, A. (2018). ANALISIS KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU DENGAN METODE NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX DAN SOIL ADJUSTED VEGETATION INDEX MENGGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL-2A (Studi Kasus : Kabupaten Demak). In *Jurnal Geodesi Undip Januari* (Vol. 7, Issue 1).
- 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>
- Indriyani, A., Musyafa, A., Zhafrani, K. H., Ridwana, R., & Somantri, L. (2022). Pemanfaatan Citra Sentinel untuk Pemetaan Perubahan Kerapatan Vegetasi di Desa Jambudipa Kecamatan Cisarua. *GEOGRAPHIA: Jurnal Pendidikan Dan Penelitian Geografi*, 3(2), 108-114. <https://doi.org/10.53682/gjppg.v3i2.4983>
- Innadya, A., Pratama, S., Khusnul Khotimah, H., Ridwana, R., & Somantri, L. (2022). ANALISIS KERAPATAN VEGETASI UNTUK PERENCANAAN WILAYAH DI DESA CIHIDEUNG KABUPATEN BANDUNG BARAT MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DENGAN METODE MSARVI. 19(2), 2615-5257. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/psa>
- Insan Nur Rahmi, K., Febrianti Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, N., Kalisari No, J., & Rebo, P. (2020). Pemanfaatan Data Sentinel-2 untuk Analisis Indeks Area Terbakar (Burned Area). *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia* Februari, 2020(01). <http://jurnal.mapin.or.id/index.php/jpji/issue/archive>
- Latue, P. C., Rakuasa, H., & Sihasale, D. A. (2023). Analisis Kerapatan Vegetasi Kota Ambon Menggunakan Data Citra Satelit Sentinel-2 dengan Metode MSARVI Berbasis Machine Learning pada Google Earth Engine. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(2), 68-77. <https://doi.org/10.56211/sudo.v2i2.270>
- Mega Nurzihan, Y., Rinzani, A., Kamaluddin, M. R., Ridwana, R., & Somantri, L. (2023). Analisis Indeks Kerapatan Vegetasi di Desa Cihanjuang Rahayu Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A dengan Metode MSARVI. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 11(3), 223-233. <https://doi.org/10.23887/jjppg.v11i3.66790>

- Muhammad, H. (2017). Bahan Pelatihan Penginderaan Jauh Tingkat Lanjut. <https://www.researchgate.net/publication/352402151>
- Mutanga, O., & Kumar, L. (2019). Google earth engine applications. In *Remote Sensing* (Vol. 11, Issue 5). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/rs11050591>
- Nisa, L. K., Dahlia, S., Harsono, R. T. N., & Adiputra, A. (2023). Analysis of Land Use Change Using Landsat Imagery and GIS in West Cikarang District. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 10(2). <https://doi.org/10.20527/jpg.v10i2.16788>
- Noviansyah, D., Hermawan, E., & Kamila, N. (2023). ANALISIS POLA DISTRIBUSI SPASIAL KETERKAITAN KEPADATAN PENDUDUK DAN KERAPATAN BANGUNAN MELALUI GOOGLE EARTH ENGINE MENGGUNAKAN METODE NORMALIZED DIFFERENCE BUILT-UP INDEX. *INFOTECH Journal*, 9(2), 549–562. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i2.7001>
- Nugroho, R. H., Rini, E. F., & Rahayu, M. J. (2023). Analisis perubahan penutup lahan Kabupaten Banyumas menggunakan Citra Satelit Landsat. *Region : Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 18(1), 51. <https://doi.org/10.20961/region.v18i1.53310>
- Piawai, F. A., Permana, A. S. A. F., Fajar, A. M., Ridwana, R., & Somantri, L. (2022). PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK PEMETAAN SEBARAN DAN KERAPATAN EKOSISTEM MANGROVE DI KECAMATAN CIJULANG KABUPATEN PANGANDARAN. *JURNAL GEOGRAFI*, 11(1), 53–64. <https://doi.org/10.24036/geografi/vol11-iss1/2552>
- Prasetyo, B. A., Rochaddi, B., & Satriadi, A. (2019). Aplikasi Citra Sentinel-2 untuk Pemetaan Sebaran Material Padatan Tersuspensi Di Muara Sungai Wulan Demak. In *Journal of Marine Research* (Vol. 8, Issue 4).
- Rakuasa, H., Sihasale, D. A., & Latue, P. C. (2023). Spatial pattern of changes in land surface temperature of seram island based on google earth engine cloud computing. In *International Journal of Basic and Applied Science* (Vol. 12, Issue 1). [www.ijobas.pelnus.ac.id](http://www.ijobas.pelnus.ac.id)
- Siska, W., Widiatmaka, W., Setiawan, Y., & Adi, S. H. (2022). Pemetaan Perubahan Lahan Sawah Kabupaten Sukabumi Menggunakan Google Earth Engine. *TATALOKA*, 24(1), 74–83. <https://doi.org/10.14710/tataloka.24.1.74-83>
- Syifa Putri, E., Widiyari, A., Karim, R. A., Somantri, L., & Ridwana, R. (2021). PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2 UNTUK ANALISIS KERAPATAN VEGETASI DI WILAYAH GUNUNG MANGLAYANG. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9(2), 133–143. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v9i2.35357>
- Zulkarnain, Z., Isnaini, S., Rakhmiati, R., Maryati, M., Handayani, E. P., Yatmin, Y., & Syafiuddin, S. (2023). Keputusan petani beralih fungsi lahan dari persawahan ke pembibitan tanaman buah. *AGROMIX*, 14(1), 9-19.