

### PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK PEMETAAN SEBARAN DAN KERAPATAN EKOSISTEM MANGROVE DI KECAMATAN CIJULANG KABUPATEN PANGANDARAN

Fakhra Annaba Piawai<sup>1\*</sup>, Arry Sakti Al Faridzi Permana<sup>1</sup>, Agung Mi'raj Fajar<sup>2</sup>, Lili Somantri<sup>3</sup>, Riki Ridwana<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia,

<sup>2</sup>Dosen Pengampu Jurusan Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

[fakhra15@upi.edu](mailto:fakhra15@upi.edu)

[Doi.org/10.24036/geografi/vol11-iss1/2552](https://doi.org/10.24036/geografi/vol11-iss1/2552)

#### ABSTRAK

Penggunaan teknologi dan metode dalam pemetaan terus mengalami perkembangan. Citra penginderaan jauh dari satelit Landsat 8 dapat digunakan untuk pemetaan vegetasi mangrove. Kelebihan dari pemetaan menggunakan citra penginderaan jauh adalah lebih baik dari segi waktu, biaya, dan tenaga, akan tetapi tingkat keakuratannya cukup kecil dibandingkan dengan pemetaan terestrial. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran dan luasan vegetasi mangrove di wilayah administrasi Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran. Komposit yang digunakan dalam pemetaan ini adalah komposit RGB 563 pada citra Landsat 8 karena dianggap dapat menonjolkan aspek perbedaan vegetasi mangrove dengan vegetasi non-mangrove. Klasifikasi kelas kerapatan vegetasi mangrove menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan metode *Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index* (MSARVI) yang dibagi menjadi kelas jarang, kelas sedang, dan kelas lebat. Diketahui ekosistem mangrove di wilayah Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran hanya terdapat pada Desa Cijulang, Desa Kondangjajar, dan Desa Batukaras. Dari hasil perhitungan luas ekosistem mangrove di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran sekitar 260 Hektar.

**Kata kunci:** Pemetaan, Penginderaan Jauh, Mangrove, NDVI, MSARVI

#### ABSTRACT

*The use of technology and methods in mapping continues to develop. Remote sensing images from the Landsat 8 satellite can be used for mapping mangrove vegetation. The advantages of mapping using remotely sensed imagery are that it is better in terms of time, cost, and effort, but the level of accuracy is quite small compared to terrestrial mapping. The purpose of this study was to determine the distribution and extent of mangrove vegetation in the administrative area of Cijulang District, Pangandaran Regency. The composite used in this mapping is the RGB 563 composite in the Landsat 8 image because it is considered to highlight the different aspects of mangrove vegetation with non-mangrove vegetation. Classification of mangrove vegetation density classes using the *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) and *Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index* (MSARVI) methods which are divided into sparse, medium, and dense classes. It is known that the mangrove ecosystem in the Cijulang District, Pangandaran Regency is only found in Cijulang Village, Kondangjajar Village, and Batukaras Village. From the results of the calculation of the area of the mangrove ecosystem in Cijulang District, Pangandaran Regency, it is about 260 hectares.*

**Keywords:** Mapping, Remote Sensing, Mangroves, NDVI, MSARVI

## Pendahuluan

Indonesia merupakan negara maritim yang sebagian besar dari wilayahnya berupa perairan, oleh karena itu Indonesia memiliki banyak garis pantai yang luas dan membujur panjang di setiap pulau, dengan jumlah pulau kurang lebih 17.000 pulau. Indonesia memiliki potensi besar dalam dunia perairan dan sumber daya hutan di pesisir. Dari banyaknya sumber daya pesisir yang ada di Indonesia salah satunya merupakan hutan mangrove yang potensinya sangat melimpah dan cukup besar di Indonesia, luas lahan hutan mangrove di Indonesia mencapai 75% dari total mangrove yang ada di Asia Tenggara. Hutan mangrove merupakan salah satu sumber daya alam wilayah pesisir yang mempunyai manfaat baik dari sisi lingkungan maupun sosial ekonomi masyarakat pesisir (Fudloly et al., 2020). Hutan mangrove merupakan ekosistem peralihan antara darat dan laut yang memiliki peran serta fungsi sangat besar. Brown & Hausner (2017) mengungkapkan ekosistem pesisir merupakan sistem ekologis yang sangat penting dan area produktif di muka bumi, dan menurut Glavovic (2013) mengatakan bahwa hampir seluruh aktivitas di muka bumi berada di kawasan pesisir, yang ditandai dengan adanya sebagian kota-kota besar dunia di kawasan tersebut.

Ekosistem mangrove merupakan suatu kumpulan dari komunitas mangrove yang berada pada daerah tertentu yaitu pesisir pantai, mangrove juga merupakan suatu objek dalam sumber daya hutan yang dapat diidentifikasi dengan teknologi penginderaan jauh. Saat ini teknologi penginderaan jauh berbasis satelit menjadi sangat populer dan digunakan untuk berbagai tujuan kegiatan, salah satunya untuk mengidentifikasi potensi sumber daya wilayah pesisir dan lautan (Suwargana, 2008). Teknologi penginderaan

jauh berkembang dengan sangat pesat sehingga dapat membantu menyajikan gambaran obyek, daerah dan gejala di permukaan bumi secara lengkap dengan wujud dan letak obyek yang mirip dengan tata letak yang sesungguhnya (Syahidin et al., 2019). Penggunaan penginderaan jauh mempunyai keunggulan yang tidak dapat diperoleh dengan penggunaan metode lain, seperti kemampuan dalam observasi, analisis dan pengukuran, monitoring baik temporal maupun spasial, serta mendukung pengambilan keputusan (Fawzi & Iswari, 2018). Karena garis pantai Indonesia sangat panjang dan ekosistem mangrove juga sehingga dengan metode penginderaan jauh sangat cocok, Karena teknologi penginderaan jauh yang berkembang saat ini memungkinkan digunakan untuk memantau kondisi lingkungan secara cepat dan meliputi lokasi yang luas, dengan akurasi yang memadai (Khomarodin, 2014). Selain itu juga, dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh ini memiliki keuntungan dalam menghemat waktu, biaya dan tenaga, berbeda dengan survey lapangan yang membutuhkan waktu, biaya dan tenaga yang jauh lebih besar seperti penggunaan alat survey, dan dalam penginderaan jauh juga terdapat resolusi temporal sehingga dapat berfungsi untuk monitoring dari waktu ke waktu, dengan cakupan yang luas.

Pangandaran merupakan daerah yang sebagian wilayahnya berupa laut, garis pantai, dan pantai. Pangandaran terkenal dengan keindahan lautnya dan pantainya, yaitu ada pantai barat dengan pasir hitamnya, pantai timur dengan pasir putihnya, batu karas yang banyak terumbu karang atau batuan yang terbentuk akibat gesekan dengan ombak, kemudian batu hiu juga. Dengan begitu tidak heran jika Kabupaten

Pangandaran ini memiliki garis pantai yang pastinya terdapat ekosistem pesisir yaitu berupa hutan mangrove. Dengan terdapatnya ekosistem mangrove di wilayah Pangandaran maka agar lebih lestari dan tidak punah maka minimal khususnya pemerintah kawasan mengetahui daerah mana saja yang terdapat mangrove dan berapa luas mangrove tersebut, kemudian berada di kecamatan mana dengan cara memetakan vegetasi mangrove dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dari citra satelit Landsat 8, dengan menggunakan software terkait maka akan terlihat perbedaan wilayah yang banyak mangrove nya dan wilayah yang nonmangrove tanpa melakukan kontak langsung dengan objek hanya secara visual dan digital.



**Gambar 1. Kawasan konservasi mangrove Batu Karas. Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran**

Kerapatan vegetasi sangat penting diketahui untuk mengetahui penggunaan lahan dan degradasi lahan di suatu wilayah (Dwi Yanti et al., 2020). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat sebaran wilayah vegetasi mangrove dan non-mangrove serta mengklasifikasikan kerapatan vegetasi mangrove di Kabupaten Pangandaran tanpa berkontak langsung dengan objek atau survey terestrial ke lapangan. Dengan begitu dapat diketahui

daerah mana saja yang memiliki ekosistem hutan mangrove yang bermanfaat bagi pengambilan kebijakan terkait wilayah mangrove yang harapan selanjutnya bisa lestari dan bermanfaat bagi kehidupan manusia tanpa merusak atau dieksploitasi dengan cara yang salah.

### **Metode Penelitian**

Citra satelit penginderaan jauh dalam mendeteksi hutan mangrove didasarkan pada dua sifat penting yaitu bahwa mangrove mempunyai zat hijau daun (klorofil) dan mangrove tumbuh di pesisir (Buanget & Kasim, 2012). Klorofil fitoplankton yang berada di laut dapat dibedakan dengan klorofil mangrove karena sifat air yang menyerap spektrum inframerah. Selain itu tanah, pasir dan batuan juga memantulkan inframerah tapi tidak dapat menyerap sinar merah sehingga tanah dan mangrove secara optik juga dapat dibedakan dari nilai pantulan tersebut (Utami et al., 2016). Indeks vegetasi adalah teknik untuk memperoleh informasi kuantitatif tentang kehijauan vegetasi per piksel. Indeks merupakan transformasi spektral yang diterapkan pada gambar multi-saluran dengan tujuan untuk menyoroti aspek vegetasi seperti kepadatan dan konsentrasi klorofil. Indeks vegetasi dibentuk oleh kombinasi beberapa nilai spektral yang ditambahkan, dibagi, atau dikalikan untuk mendapatkan nilai yang menyatakan jumlah vegetasi per piksel (Himayah et al., 2019). Metode yang digunakan dalam penelitian persebaran hutan mangrove ini adalah interpretasi citra penginderaan jauh secara visual, *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), dan *Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index* (MSARVI).

#### **1. Interpretasi Citra**

Teknik interpretasi visual digunakan untuk memperoleh informasi dari citra satelit Landsat 8 yang telah dikoreksi radiometrik dan geometrik mengenai vegetasi

mangrove. Paduan antara kenampakan vegetasi yang diidentifikasi melalui panjang gelombang infra merah dekat (NIR) dan kebasahan dari lahan akibat pasang surut dengan panjang gelombang infra merah jauh (SWIR) dapat menampilkan kenampakan ciri mangrove (Winarso, 2018). Lokasi pemetaan dilakukan di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran.

Komposit yang digunakan dalam pemetaan ini adalah komposit RGB 563 pada citra Landsat 8 karena dianggap dapat menonjolkan aspek perbedaan vegetasi mangrove dengan vegetasi non-mangrove. Pantulan spektral vegetasi mangrove terlihat berwarna jingga pekat berbeda dengan vegetasi non-mangrove yang menampilkan kenampakan oranye yang lebih terang, sehingga secara visual dan digital cukup mudah membedakan antara vegetasi mangrove dan vegetasi non-mangrove.

## 2. *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*

*Normalized Difference Vegetation Indeks* atau NDVI merupakan metode analisis yang sering digunakan untuk memetakan persebaran mangrove (Rahma, 2020). Melalui komputasi citra NDVI, tutupan lahan dapat diidentifikasi. Sebaran vegetasi dapat diidentifikasi dengan memanfaatkan dua band, yaitu band merah (Red) dan band inframerah (NIR) (Purboyo et al., 2021). Formula NDVI menurut Danoedoro (1996) dapat diuraikan sebagai berikut:

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

Keterangan:

NIR = Nilai spektral saluran Near Infrared

RED = Nilai spektral saluran red

Nilai NDVI diperoleh dengan perhitungan NIR dengan Red yang dipantulkan oleh tumbuhan. Saluran NIR adalah band 5 pada citra Landsat 8 dan saluran Red adalah band 4 dari citra Landsat 8 (Wahrudin et al., 2019). Nilai kerapatan tajuk mangrove diambil dari hasil perhitungan nilai NDVI. Kemudian nilai kelas NDVI tersebut diklasifikasikan ulang (reclass) menjadi 3 kelas, yaitu kerapatan jarang, sedang dan lebat.

**Tabel 1.** Kriteria Tingkat Kerapatan Tajuk

Nilai NDVI	Tingkat Kerapatan Tajuk
$0.43 \leq NDVI \leq 1.00$	Lebat
$0.33 \leq NDVI \leq 0.42$	Sedang
$-1.0 \leq NDVI \leq 0.32$	Jarang

Sumber: Departemen Kehutanan (2015)

## 3. *Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index (MSARVI)*

MSARVI merupakan indeks vegetasi yang menekan gangguan latar belakang tanah dan pengaruh atmosfer. MSARVI merupakan indeks modifikasi dari SARVI (Soil and Atmospherically Resistant Vegetation Index). Huete dan Liu (1994) mengintegrasikan nilai L yaitu faktor koreksi untuk vegetasi dari indeks SAVI dan normalisasi saluran biru dari ARVI untuk memperoleh indeks SARVI. Kemudian SARVI dimodifikasi menjadi MSARVI. Berikut adalah formula untuk indeks MSARVI (Jensen, 2007):

$$\frac{2 \times \rho_{\text{infra merah Dekat}} + 1 - \sqrt{(2 \times \rho_{\text{infra merah Dekat}} + 1)^2 - \gamma(\rho_{\text{infra merah Dekat}} - \rho_{\text{b}})}}{2}$$

**Gambar 2. Rumus MSARVI (Jensen, 2007)**

Keterangan:

$$\gamma = 1$$

$$\rho_{\text{b}} = \rho_{\text{merah}} - \gamma(\rho_{\text{biru}} - \rho_{\text{merah}})$$

$\rho$  = Saluran

MSARVI tidak memiliki batasan nilai seperti pada indeks NDVI, dimana semakin rendah nilainya maka semakin rendah kerapatan vegetasi dan sebaliknya. Secara umum, rentang nilai MSARVI di bawah nilai 1. Nilai dari MSARVI tersebut kemudian dinormalisasi untuk memperoleh persentase klasifikasi kerapatan vegetasi.

### Tahapan Penelitian

Tahap persiapan

- Studi pustaka untuk mencari dasar teori sebagai landasan dalam melakukan penelitian. Landasan teori ini diperoleh melalui buku literatur, jurnal ilmiah, internet, dan penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya.
- Mempersiapkan data penginderaan jauh yaitu citra satelit Landsat 8.

Tahap Pelaksanaan

- Melakukan koreksi radiometrik dan geometrik pada citra.
- Melakukan masking (pemotongan) pada citra.
- Interpretasi visual citra Landsat 8 berdasarkan kenampakan dan pantulan spektral citra untuk membedakan mangrove dan non-mangrove.
- Menentukan kelas kerapatan vegetasi dengan metode NDVI dan MSARVI.

. Tahap penyelesaian

- Penyajian hasil peta persebaran hutan mangrove di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran skala 1 : 80.000.
- Analisis dan evaluasi dari hasil penelitian.

Pengumpulan Data

- Mengakses Website Indonesia Geospatial Portal untuk memperoleh data-data administrasi Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran.
- Deliniasi batasan daerah vegetasi mangrove, membatasi wilayah hutan mangrove dan non-mangrove.

### Hasil dan Pembahasan:

1. Pre-processing citra

Sebelum melakukan pemrosesan citra, pertama adalah melakukan pre-processing citra. Tahap pre-processing data yang dilakukan dengan beberapa tahapan, dimulai dari koreksi geometrik, selanjutnya koreksi radiometrik untuk merubah nilai digital number menjadi nilai reflektan, hingga dilakukan koreksi atmosferik menggunakan metode *Digital Object Substraction* (DOS). Data yang telah selesai dikoreksi selanjutnya siap dilakukan proses selanjutnya untuk menghasilkan nilai indeks (Giarrastowo & Nandika, 2019).

a. Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik sangat diperlukan sebelum proses pengolahan dilakukan untuk mengembalikan nilai piksel pada nilai yang seharusnya dengan memperhatikan faktor hamburan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama (Danoedoro, 1996 dan 2012.).

b. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik perlu dilakukan sebelum citra penginderaan jauh digunakan untuk penyadapan data. Koreksi geometri dilakukan untuk mengembalikan posisi piksel keposisi yang sebenarnya sehingga gambaran objek yang terekam oleh sensor sesuai dengan keadaan dipermukaan bumi yang sebenarnya (Jensen, 1986).

c. Masking

Proses masking dilakukan untuk memisahkan daerah pemetaan, dalam hal ini adalah wilayah administrasi Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran, kegiatan ini bertujuan untuk memfokuskan lokasi kajian sehingga mempermudah proses kegiatan interpretasi.



**Gambar 3. Masking Citra Landsat 8 Komposit 563 menggunakan shp Kecamatan Cijulang.**

2. Interpretasi Citra

Data penginderaan jauh cukup efektif digunakan dalam penilaian atau interpretasi citra untuk wilayah mangrove yang luas (Firmansyah et al., 2021). Melakukan proses interpretasi citra secara visual, objek yang diambil

akan dikategorikan menjadi dua kategori yaitu ekosistem mangrove dan ekosistem non-mangrove untuk seluruh wilayah administrasi Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran. Penggunaan citra multispektral akan menghasilkan liputan citra dalam beberapa saluran spektral yang setiap salurannya mempunyai karakteristik kepekaan dalam interaksinya terhadap suatu objek. Citra komposit merupakan paduan beberapa saluran spektral dari citra penginderaan jauh. Penyusunan citra komposit warna ini bertujuan untuk membantu mengenali objek pada citra sehingga diperoleh gambaran visual citra yang lebih baik dibandingkan dengan saluran tunggal (Lilliesand and Kiefer, 2008).

Cara yang paling umum untuk menonjolkan keunggulan masing-masing saluran serentak dalam satu display adalah penyusunan citra komposit warna, sehingga memudahkan pengguna dalam interpretasi citra secara visual (Rahmawan et al., 2020). Penggabungan saluran dilakukan dengan menumpangsusunkan tiga saluran spectral, sehingga citra komposit yang dihasilkan dapat membedakan suatu objek dengan objek lain. Penyusunan komposit citra diperlukan untuk mempermudah proses intrepretasi citra penginderaan jauh. Susunan komposit warna dari saluran citra penginderaan jauh setidaknya ememerlukan saluran Inframerah dekat untuk mempertajam penampakan unsur vegetasi (Hendrawan et al., 2018). Komposit citra yang digunakan untuk membedakan vegetasi hutan mangrove adalah 563 pada citra Landsat 8, penggunaan komposit 563 ini dianggap dapat menonjolkan aspek perbedaan ekosistem mangrove dengan ekosistem non-mangrove, selain itu pemfilteran juga digunakan untuk

memperjelas dan mempermudah membedakan ekosistem mangrove.



**Gambar 4. Komposit 563 dalam membedakan Mangrove**

Berdasarkan pemilihan komposit 563, menampilkan pantulan spektral ekosistem mangrove yang berbeda dengan ekosistem nonmangrove, sehingga secara visual dan digital cukup mudah membedakan antara vegetasi mangrove dan vegetasi non-mangrove, dapat terlihat pada penggunaan komposit 563 pada citra Landsat 8 kenampakan mangrove berwarna jingga pekat sedangkan vegetasi non-mangrove berwarna oranye cerah.

Dilakukan proses digitasi secara on screen untuk mendeliniasi vegetasi mangrove dan vegetasi nonmangrove di seluruh wilayah penelitian yaitu wilayah administrasi Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran. Proses digitasi, perhitungan luasan dan visualisasi peta dilakukan dengan menggunakan software ArcGIS 10.3.

### 3. Distribusi Kerapatan Vegetasi Mangrove

Klasifikasi kerapatan tajuk mangrove ditentukan berdasarkan rentang nilai NDVI hasil perhitungan

(Laut & Kunci, 2009). Pada citra Landsat 8, nilai NDVI minimum yang diperoleh adalah -0.09 dan nilai NDVI maksimum adalah 0.51. Selanjutnya dilakukan klasifikasi kerapatan yang terbagi dalam 3 kelas kerapatan tajuk mangrove, yaitu: jarang, sedang dan lebat. Dari keadaan hasil kelas kerapatan yang didapatkan dari indeks vegetasi (NDVI) maka dapat ditentukan luasan vegetasi mangrove di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran seperti pada tabel 2.

Kelas Kerapatan	Luas (Ha)
Jarang	11,77
Sedang	50,25
Lebat	198,25

**Tabel 2.** Hasil perhitungan luasan kerapatan mangrove metode NDVI

Visualisasi sebaran kerapatan mangrove dengan menggunakan metode NDVI dapat dilihat pada gambar 5.

Sedangkan perhitungan nilai MSARVI setelah dinormalisasi yaitu memiliki nilai minimum 0 dan maksimum bernilai 255. Selanjutnya diklasifikasikan kembali menjadi 3 kelas keparatan, yaitu jarang, sedang, dan lebat. Dari keadaan hasil kelas kerapatan yang didapatkan dari indeks vegetasi (MSARVI) maka dapat ditentukan luasan vegetasi mangrove di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran seperti pada tabel 3.

Kelas Kerapatan	Luas (Ha)
Jarang	13,18
Sedang	45,04
Lebat	204,05

**Tabel 3.** Hasil perhitungan luasan kerapatan mangrove metode MSARVI

Visualisasi sebaran kerapatan mangrove dengan menggunakan metode MSARVI dapat dilihat pada gambar 5.

#### 4. Perhitungan Sebaran dan Luasan Mangrove

Keterbatasan metode menggunakan citra Landsat dalam menentukan luasan mangrove yang telah dihitung melalui citra penginderaan jauh belum mewakili luas mangrove seluruhnya di lapangan. Hal tersebut disebabkan oleh citra satelit yang digunakan hanya mempunyai resolusi spasial saluran pankromatik sebesar 15 meter, sehingga luasan mangrove yang kurang dari luas piksel tersebut tidak dapat diidentifikasi melalui citra satelit (Prayudha et al., 2020). Mangrove memiliki kelompok vegetasi tertentu, pembentuk kelompok vegetasi ini adalah beragam spesies tanaman mangrove yang bisa menyesuaikan diri dirinya secara fisiologis terhadap lingkungan yang khas, antara lain dalam tingkat salinitas tinggi, sedang atau rendah, tipe tanah yang didominasi oleh lumpur, pasir atau lumpur berpasir, dan dipengaruhi pasang surut sehingga membentuk zonasi (Chandra et al., 2018). Dari hasil interpretasi citra Landsat 8, diketahui ekosistem mangrove di wilayah Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran hanya terdapat pada Desa Cijulang, Desa Kondangjajar, Desa Batukaras dan tidak tumbuh di desa lain.

Pada tabel 2 dan 3 dapat dilihat perbandingan luasan kerapatan mangrove di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran. Dari hasil

klasifikasi dari kedua metode, kelas kerapatan diketahui bahwa setiap kelas kerapatan tidak jauh berbeda luasnya, berdasarkan luas setiap kelas kerapatan perhitungan luas ekosistem mangrove secara keseluruhan di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran sekitar 260,27 Ha.

Hutan mangrove di Kecamatan Cijulang dapat tumbuh subur dikarenakan pada wilayah tersebut merupakan muara dari sungai-sungai. Oleh karena itu, pertemuan air tawar yang berasal dari sungai - sungai tersebut dan air asin yang berasal dari samudera Hindia menyebabkan kawasan tersebut sebagai suatu kawasan air payau. Dengan keadaan yang seperti di atas memungkinkan vegetasi mangrove tumbuh dengan subur yang menyebabkan terbentuknya hutan mangrove di Kecamatan Cijulang (Purwanto et al., 2014).

#### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

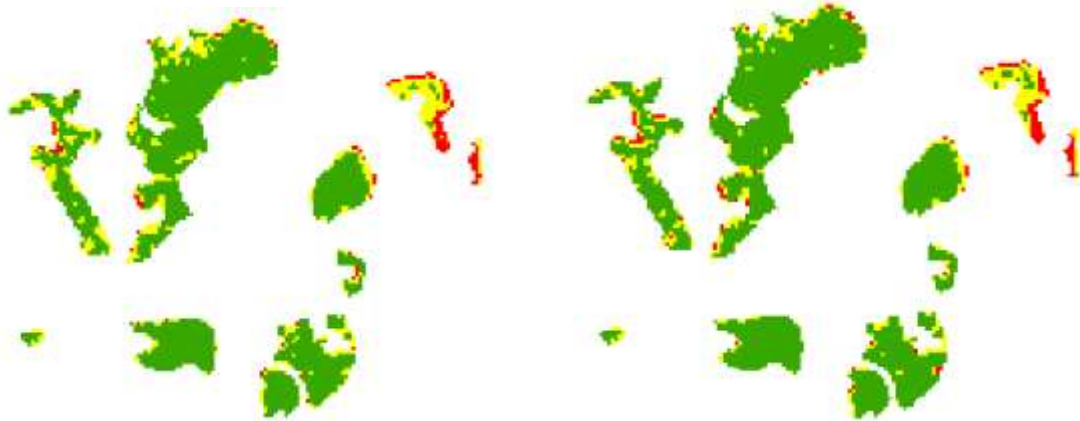
1. Ekosistem mangrove di wilayah Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran hanya terdapat pada Desa Cijulang, Desa Kondangjajar, Desa Batukaras dan tidak tumbuh di desa lain.
2. Klasifikasi kerapatan ekosistem mangrove menurut metode NDVI kerapatan kelas jarang seluas 11,77 Ha, kelas sedang 50,25 Ha, dan kelas lebat 198,25 Ha.
3. Klasifikasi kerapatan ekosistem mangrove menurut metode MSARVI kerapatan kelas jarang seluas 13,18 Ha,



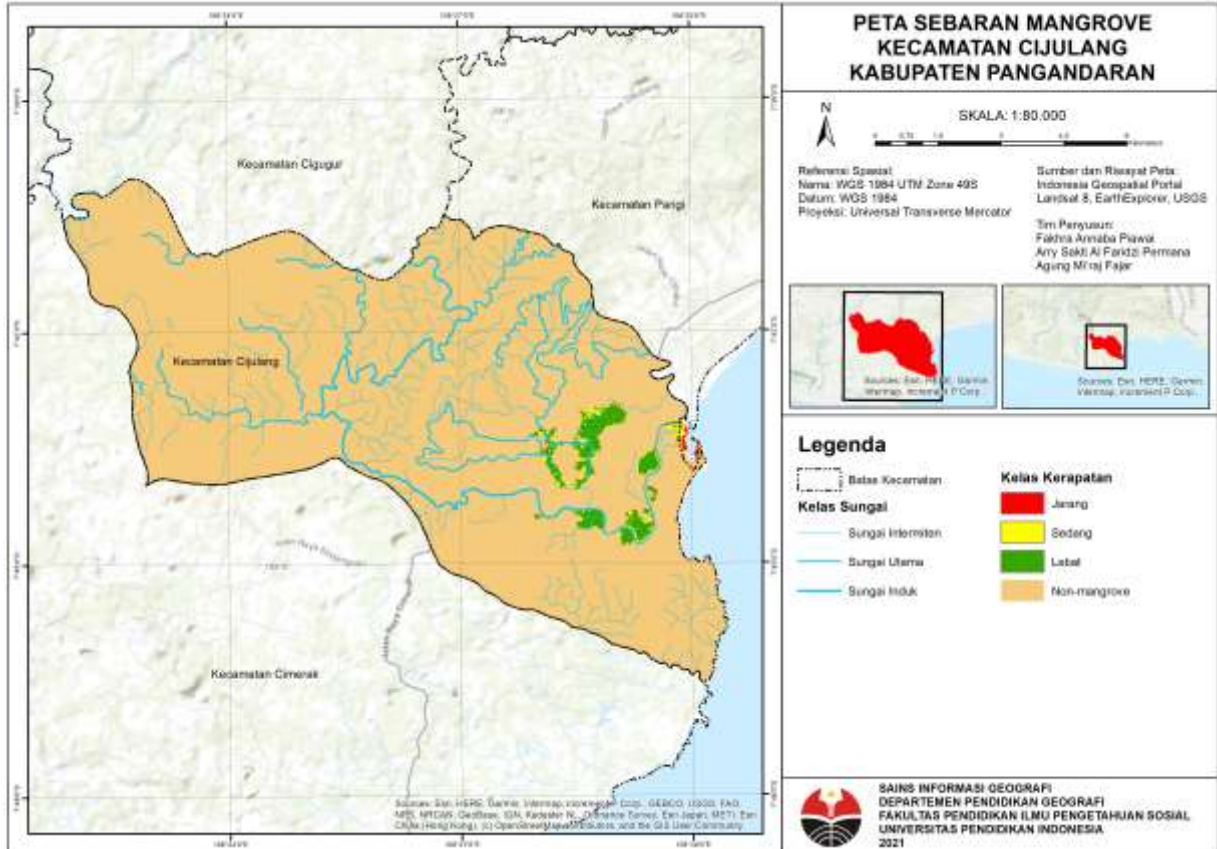
kelas sedang 45,04 Ha, dan kelas lebat 204,05 Ha.

4. Luas ekosistem mangrove di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran sekitar 260,27 Ha.
5. Metode NDVI dan metode MSARVI dapat digunakan untuk

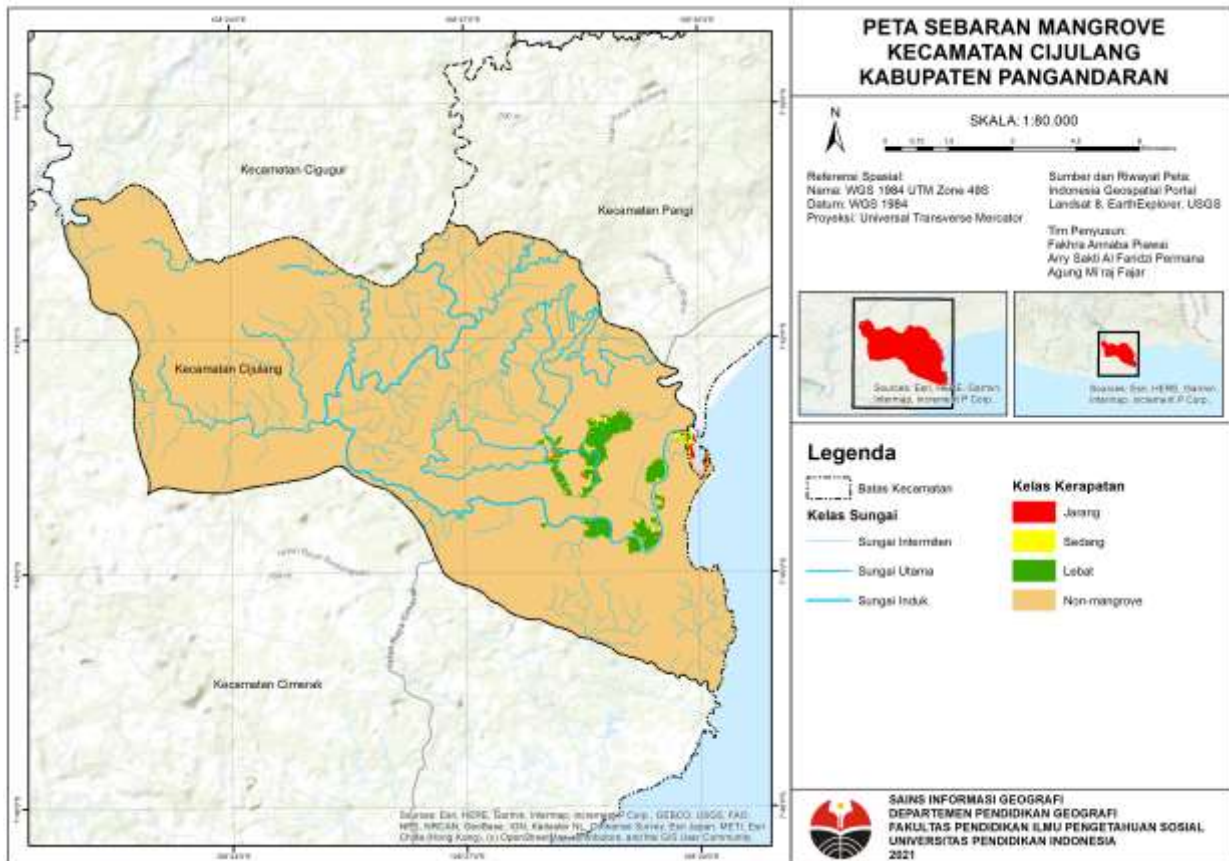
mengklasifikasikan kerapatan vegetasi. Kedua metode tersebut juga memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.



**Gambar 5. Visualisasi sebaran kerapatan mangrove dengan menggunakan metode NDVI (kiri) dan metode MSARVI (kanan)**



**Gambar 6. Peta Sebaran Mangrove Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran (Metode NDVI)**



**Gambar 7. Peta Sebaran Mangrove Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran (Metode MSARVI)**

#### DAFTAR PUSTAKA

- Buanget, A., & Kasim, F. (2012). *DINAMIKA MANGROVE KAWASAN PAMEKASAN PROVINSI JAWA TIMUR DENGAN ...* 6.
- Chandra, D., Frananda, H., Geografi, P. P., Padang, U. N., Barat, S., Chandra, D., Frananda, H., & Pendahuluan, A. (2018). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pemetaan Ekosistem Mangrove Di Kota Padang sangat melimpah , dan salah satunya adalah 75 % dari total mangrove Asia Tenggara , satu obyek yang bisa di indentifikasi mangrove juga merupakan salah satu penyebab. *Jurnal Georafflesia : Artikel Ilmiah Pendidikan Geografi*, 3(1), 56–63.
- Fawzi, N. I., & Iswari, M. Y. (2018). Penginderaan Jauh Untuk Kajian Pesisir. *Oseana*, 43(2), 66–77. <https://doi.org/10.14203/oseana.2018.vol.43no.2.22>
- Fudloly, A. R. L., Fuad, M. A. Z., & Purwanto, A. D. (2020). Perubahan sebaran dan kerapatan hutan mangrove di Pesisir Pantai Bama, Taman Nasional Baluran menggunakan citra satelit SPOT 4 dan SPOT 6. *Depik*, 9(2), 184–192. <https://doi.org/10.13170/depik.9.2.14494>
- Giarrastowo, G., & Nandika, M. R. (2019). Pemanfaatan Penginderaan Jauh untuk Pemantauan Rencana Zonasi Mangrove ( Studi Kasus : Kabupaten Pematang ) Utilization of Remote Sensing Technology for Monitoring Mangrove Zoning Plan ( Case Study : Pematang Regency ). *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*, 6, 380– 387.

- Hendrawan, Gaol, J. L., & Susilo, D. S. B. (2018). Study of Density and Change of Mangrove Cover using Satellite Imagery in Sebatik Island North Borneo. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 99–109.
- Khomarodin, R. (2014). Bunga Rampai Pemanfaatan Penginderaan Jauh untuk Pemantauan , Deteksi , dan Kajian Lingkungan. In *Bunga Rampai Pemanfaatan Penginderaan Jauh untuk Pemantauan, Deteksi, dan Kajian Lingkungan* (Vol. 7, Issue 1).
- Laut, A., & Kunci, K. (2009). Alumni Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Dosen Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Jl.Raya Telang PO.BOX 2 Kamal Bangkalan Madura East Java. 2(2), 117–124.
- Prayudha, B., Hafizt, M., & Vimono, I. B. (2020). Pemanfaatan Citra Satelit Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi Untuk Analisis Nilai Ekonomi Ekosistem Pesisir. Studi kasus: Desa Teluk Limau, Kecamatan Jebus, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Bangka Belitung. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 5(1), 33. <https://doi.org/10.14203/oldi.2020.v5i1.203>
- Brown, G., & Hausner, V. H. (2017). An empirical analysis of cultural ecosystem values in coastal landscapes. *Ocean & Coastal Management*, 142, 49-60.
- Bremer, S., & Glavovic, B. (2013). Mobilizing knowledge for coastal governance: re-framing the science–policy interface for integrated coastal management. *Coastal Management*, 41(1), 39-56.
- Purwanto, A. D., Asriningrum, W., Winarso, G., & Parwati, E. (2014). Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 di Segara Anakan, Cilacap. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014, 21 April 2*, 232–241.
- Rahma, I. Y. (2020). Analisis Komparasi Metode Pemetaan Ekosistem Mangrove Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geografi : Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 17(2), 49–55. <https://doi.org/10.15294/jg.v17i2.24417>
- Suwargana, N. (2008). Analisis Perubahan Hutan Mangrove Menggunakan Data Penginderaan Jauh Di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 5, 64–74.
- Jensen JR, (2007), Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. 2nd Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Jensen, J. R. (1986). *Introductory digital image processing: a remote sensing perspective*. Univ. of South Carolina, Columbus.
- Syahidin, M., Surabaya, U. N., Data, P., Jauh, P., Pasuruan, D., Mengetahui, U., Kemiringan, P., Sebagai, L., Didirikan, T., & Rumah, P. (2019). *Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Daerah Pasuruan Untuk Mengetahui Penggunaan Kemiringan Lahan Sebagai Tempat Didirikan Pembangunan Rumah Penduduk*. November.
- Utami, F., Prasetyo, Y., & Sukmono, A. (2016). Analisis Spasial Perubahan Luasan Mangrove Akibat Pengaruh Limpasan Sedimentasi Tersuspensi Dengan Metode Penginderaan Jauh (Studi Kasus : Segara Anakan Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 305–315.
- Winarso, G. (2018). METODE CEPAT PEMANTAUAN HUTAN MANGROVE MENGGUNAKAN (Rapid Method for Mangrove Forest Monitoring using Remote Sensing Data). *Seminar Nasional Geomatika*, 901–910.
- Danoedoro, P. 1996. Pengolahan Citra Digital, Teori dan Aplikasinya dalam Bidang Penginderaan Jauh. Diktat kuliah. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Danoedoro, P. 2012. Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Andi Press. Yogyakarta.

- Lilliesand T. M., R. W. Kiefer and J. W. Chipman. 2008. Remote Sensing and Image Interpretation. Sixth Edition. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Dwi Yanti, Indri Megantara, Akbar, M., Sabila Meiwanda, Syauqi Izzul, M. Dede Sugandi, & Riki Ridwana. (2020). Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran melalui Citra Landsat 8. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 4(1), 32–38. <https://doi.org/10.29405/jgel.v4i1.4229>
- Firmansyah, A., Triana, E., Arifin, N., Nurfalalah, I., & Ridwana, R. (2021). *Pemanfaatan Citra Satelit Landsat 8 Dan Sentinel 2A Dalam Identifikasi Lahan Kritis Mangrove Di Wilayah Kecamatan Ciemas Kabupaten Sukabumi*. 6(1), 21–34.
- Himayah, S., Ismail, A., Nandi, Ridwana, R., Arrasyid, R., Affriani, A. R., & Ihsan, M. (2019). Correlation between Land Surface Temperature and Vegetation Greenness using Multi-temporal Images. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 286(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/286/1/012043>
- Purboyo, A. A., Ramadhan, A. H., Safitri, E., Ridwana, R., & Himayah, S. (2021). Identifikasi Ruang Terbuka Hijau Menggunakan Metode Normalized Difference Vegetation Index Di Kota Depok. *Jurnal Sains Informasi Geografi (SIG)*, 4(1), 12–21. <https://journal.umgo.ac.id/index.php/GEOUMGo/index>
- Rahmawan, A. D., Pawestri, D. A., Fakhriyah, R. A., Pasha, H. D. S., Ferryandy, M., Sugandi, D., Ridwana, R., & Somantri, L. (2020). Penggunaan Metode Unsupervised (ISO Data) untuk Mengkaji Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 8(1), 01. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v8i1.22752>
- Wahrudin, U., Atikah, S., Habibah, A. Al, Paramita, Q. P., Tampubolon, H., Sugandi, D., & Ridwana, R. (2019). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Sebaran Kerapatan Vegetasi di Pangandaran. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 3(2), 90. <https://doi.org/10.29408/geodika.v3i2.1790>