

STATUS SEBARAN DAN KERAPATAN KANOPI MANGROVE DI PULAU TOBEA BESAR SULAWESI TENGGARA MENGGUNAKAN DATA SATELIT LANDSAT 8

***Kiffah Kayyisah Ahmad, Kiran Aulia Putri, Alya Dina Wilujeung, Della Ayu Lestari,
Willdan Aprizal Arifin**

Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola,
Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

**corresponding author: kiffah@upi.edu*

Abstrak

Penelitian terapan ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis sebaran dan luasan hutan mangrove. Data yang diolah pada penelitian ini menggunakan citra satelit Landsat 8/ETM+ sehingga hasil dari penelitian ini didapati struktur jenis komunitas hutan mangrove di Pulau Toba Besar. Proses identifikasi mangrove dilakukan melalui penggunaan *band* RGB 564, RGB 453 serta RGB dari *band* buatan yaitu RGB 53/24/2. Pengolahan digital untuk setiap data set meliputi seleksi fusi multispektral, penajaman, dan pemfilteran. Penentuan citra subset (*cropping*) dilakukan untuk mengakomodasikan ukuran citra sesuai dengan ukuran lokasi penelitian untuk menentukan sebaran, luasan dan perubahannya. Analisis kerapatan mangrove dilakukan dengan menggunakan formula NDVI. Berdasarkan hasil penelitian bahwa untuk kerapatan kanopi mangrove memiliki nilai yang sama yaitu mangrove dengan sebaran kanopi yang rapat, tidak adanya daerah yang memiliki daerah sebaran kanopi mangrove untuk nilai yang jarang maupun sedang.

Kata kunci: Kerapatan, Landsat 8, Mangrove, Sebaran

Abstract

This applied research is a study that aims to study and analyze the distribution and extent of mangrove forests. The data processed in this study using satellite imagery landsat 8/ETM+ so that the results of this study found the structure of mangrove forest community types in Toba Besar Island. Mangrove identification process is done through the use of RGB band 564, RGB 453 and RGB from artificial bands namely RGB 53/24/2. Digital processing for each data set includes multispectral fusion selection, sharpening, and filtering. Determination of subset imagery (cropping) is done to accommodate the size of the image according to the size of the research site to determine the spread, extent and changes. Mangrove density analysis is done using the NDVI formula. Based on the results of the study, the mangrove canopy density has the same value that is mangrove with a tight spread of canopy, the absence of areas that have mangrove canopy distribution areas for rare or moderate value.

Keywords: Density, Landsat 8, Mangrove, Distribution

PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan Indonesia memiliki garis pantai mangrove merupakan ekosistem pesisir utama pendukung aktivitas kehidupan di wilayah pantai dan memegang peran penting dalam menjaga keseimbangan siklus biologis di lingkungannya (Vivia *et al.*, 2018). Hutan mangrove merupakan salah satu sumber daya alam wilayah pesisir yang memiliki banyak manfaat baik dari sisi ekologi maupun sosial ekonomi masyarakat pesisir dan memiliki nilai produktivitas, nilai ekonomis, dan nilai ekologis yang tinggi. Mangrove berfungsi sebagai pencegah intrusi air laut, pencegah abrasi pantai, sebagai tempat hidup sebagian organisme, sumber makanan bagi beberapa jenis satwa, sebagai kawasan penyangga, dan melindungi garis pantai agar terhindar dari erosi atau abrasi. Selain itu juga untuk menjaga kelestarian alamiah seperti kualitas air dan biodiversitas alami lainnya yang ada disana (Ariadi *et al.*, 2019).

Hutan mangrove dapat diidentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, dimana letak geografi hutan mangrove yang berada pada daerah peralihan darat dan laut memberikan efek perekaman yang khas jika dibandingkan objek vegetasi darat lainnya (Faizal *et al.*, 2005). Sehingga perlu dilakukannya pemetaan hutan mangrove sebagai upaya

untuk mendukung kegiatan monitoring, inventarisasi dan konservasi mangrove dalam skala lokal maupun nasional. Dalam skala lokal ini dapat kita mulai dari pulau pulau kecil salah satunya Pulau Toba yang merupakan salah satu pulau yang terletak di Kecamatan Toba, Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara memiliki kawasan mangrove yang dapat dijadikan daerah inventaris dan konservasi namun sebelumnya perlu dilakukan penelitian mengenai sebaran dan kerapatan kanopi mangrove. Luas Pulau Toba ini mencapai 2.410,95 hektar atau 24,11 kilometer persegi dengan panjang garis pantai mencapai 42,56 kilometer (Mulyawati & Aldun, 2010).

Untuk mendapatkan informasi keberadaan hutan mangrove terkini secara cepat dan tepat dapat diperoleh melalui data penginderaan jauh. Penginderaan jauh merupakan salah satu upaya yang digunakan untuk memperoleh, mengidentifikasi, dan menganalisis objek dengan menggunakan sensor pada lokasi pengamatan (Syah, 2010). Pemantauan kondisi hutan mangrove yang menggunakan data penginderaan jauh dapat memberikan informasi mangrove yang lebih efektif dan efisien (Rabi'a *et al.*, 2019). Salah satu metode untuk mengetahui sebaran mangrove di wilayah pesisir adalah dengan menggunakan penginderaan jauh

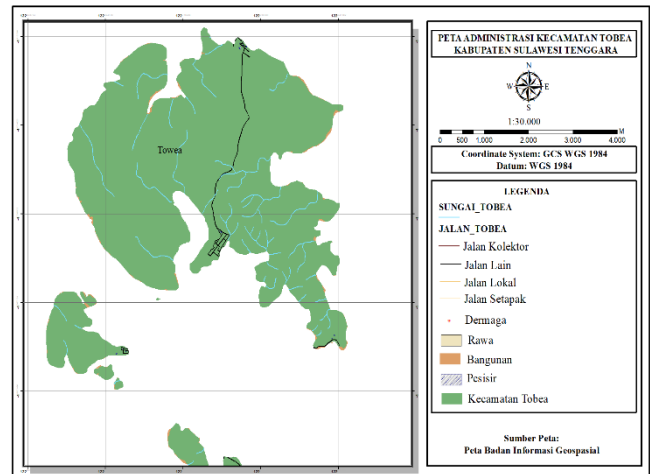
(*Remote Sensing*) dengan memanfaatkan citra satelit Landsat 8/ETM+ dan aplikasi Er Mapper 7.1 untuk mendeteksi kerapatan dari hutan mangrove. Kelebihan penggunaan penginderaan jauh ini yang utama adalah adanya kecepatan dalam memperoleh data dan informasi, dapat menjangkau hampir seluruh permukaan bumi, dan data dapat digunakan secara berulang dengan cepat untuk memantau daerah yang sama. Sehingga memungkinkan pengukuran secara *real* atau *near time* (Laremba, 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji dan menganalisis sebaran dan luasan hutan mangrove menggunakan citra satelit Landsat 8/ETM+ sehingga hasil dari penelitian ini didapati struktur jenis komunitas hutan mangrove di Pulau Toba Besar. Sehingga dari hasil penelitian ini dapat memberikan informasi sebaran dan kerapatan ekosistem mangrove di Pulau Toba Besar, Sulawesi Tenggara, serta dapat dijadikan sebagai bahan masukan, pertimbangan dan kebijakan pengelolaan mangrove oleh pemerintah setempat. Informasi kerapatan vegetasi mangrove ini dapat berguna di berbagai bidang seperti kerentanan erosi, kerusakan hutan mangrove dan sebagainya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi Bahan dan Alat Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Pulau Toba Besar, Sulawesi Tenggara. Data satelit yang digunakan adalah citra satelit Landsat 8 *Path* 112/*Row* 63 akuisisi pada tanggal 26 bulan November tahun 2020. Lokasi penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. dimana secara geografis berada pada koordinat 4°32'24" LS dan 122°42'36" BT. Perangkat lunak yang digunakan sebagai sarana pengolahan dan interpretasi data diantaranya ArcMap untuk visualisasi daerah Pulau Toba Besar dan Er Mapper 7.1 sebagai visualisasi daerah Pulau Toba Besar berdasarkan sebaran dan kerapatan mangrove.



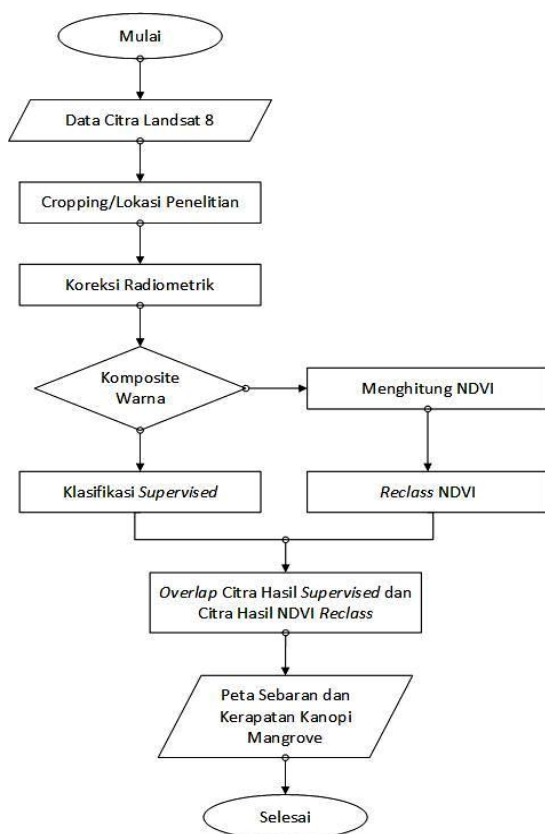
Gambar 1. Peta Administrasi Pulau Toba Besar
(Sumber: Penulis, 2021)

Metode

Metode yang dilakukan untuk mengidentifikasi hutan mangrove dengan

data citra satelit yaitu dengan menganalisis secara visual nilai spektral Landsat-8 berdasarkan beberapa citra komposit diantaranya RGB 564, RGB 453 serta RGB dari *band* buatan yaitu RGB 53/24/2. Pengolahan digital untuk setiap data set meliputi seleksi fusi multispektral, penajaman, dan pemfilteran. Penentuan citra subset (*cropping*) dilakukan untuk mengakomodasikan ukuran citra sesuai dengan ukuran lokasi penelitian untuk menentukan sebaran, luasan dan perubahannya.

Tahapan penelitian:



Gambar 2. Tahapan penelitian (Sumber: Penulis, 2021)

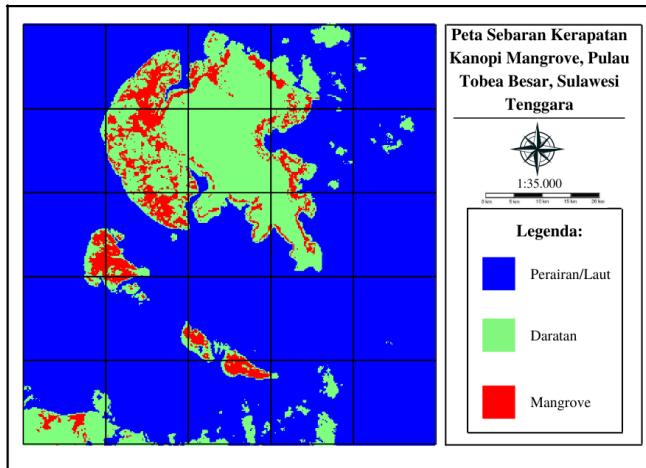
Tahap pertama dimulai dengan persiapan data landsat 8. Kemudian untuk membatasi daerah penelitian maka

dilakukannya proses *cropping*, selain itu proses ini berguna untuk mengurangi kapasitas yang ada pada memori sehingga pengolahan citra dapat menjadi lebih mudah (Pranata *et al.* 2016). Selanjutnya koreksi radiometrik yang berfungsi menghilangkan pengaruh dari atmosfer. Proses ini dilakukan dengan menggunakan penyesuaian histogram (Laremba, 2014). Langkah selanjutnya mengkomposisi warna RGB 564 untuk mengidentifikasi daerah keberadaan mangrove. Perhitungan menggunakan NDVI dilakukan setelah memperoleh keberadaan mangrove yang berfungsi sebagai penentu tingkat kerapatan mangrove (Purwanto, 2014). Mangrove akan sangat berpengaruh pada sistem alami yang ada di sekitar perairan pantai (Ariadi *et al.*, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan Sebaran Mangrove

Hasil dari pemetaan sebaran kanopi untuk mangrove di daerah Pulau Toba Besar seperti yang terlihat pada Gambar 3. yang menunjukkan persebaran mangrove di Pulau Toba Besar Sulawesi Tenggara cukup menyebar secara menyeluruh pada pesisir pantai pulau.



Gambar 3. Peta persebaran mangrove di Pulau Toba (Sumber: Penulis, 2021)

Klasifikasi

Klasifikasi digital habitat mangrove dilakukan dengan 2 metode yaitu:

1. Klasifikasi *Supervised*

Klasifikasi adalah teknik yang digunakan untuk menampilkan pola-pola penting agar mempermudah analisis citra sehingga dari citra tersebut diperoleh informasi yang bermanfaat untuk tutupan lahan (Badaket *al.*, 2016). Disamping dapat mempermudah dalam analisis citra, klasifikasi ini dalam penggunaan algoritma klasifikasi juga sangat menentukan dalam menghasilkan data citra (Kawamuna, A., *et al* 2017). Citra hasil koreksi radiometrik di klasifikasi *supervised* dengan 3 kelas yaitu Daratan, Badan Air dan Mangrove.

2. Analisis NDVI

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) adalah metode standar yang digunakan untuk membandingkan tingkat kehijauan vegetasi yang diperoleh dari citra satelit. Tahapan-tahapan analisis NDVI sebagai berikut:

- Citra hasil koreksi radiometrik di transformasi NDVI secara modeling;
- Citra Hasil NDVI selanjutnya di reclass menjadi 5 kelas yaitu:

- Badan Air
- Non Vegetasi
- Mangrove Jarang
- Mangrove Sedang
- Mangrove Rapat

Dengan penggunaan formula sebagai berikut:

```
If i1 > -1 and i1 <= 0 then 1 else
If i1 > 0 and i1 <= 0.37 then 2 else
If i1 > 0.37 and i1 <= 0.61 then 3 else
If i1 > 0.61 and i1 <= 0.71 then 4 else
If i1 > 0.71 and i1 <= 1 then 5 else null
```

- Tahapan berikutnya adalah proses *overlap* antara citra hasil klasifikasi *supervised* dan Citra NDVI hasil *reclass*, dengan Formula Overlap:

```
If i1=1 and i2=1 then 1 else
If i1=1 and i2=2 then 2 else
If i1=1 and i2=3 then 2 else
```

If i1=1 and i2=4 then 2 else
If i1=1 and i2=5 then 2 else
If i1=2 and i2=1 then 1 else
If i1=2 and i2=2 then 1 else
If i1=2 and i2=3 then 1 else
If i1=2 and i2=4 then 1 else
If i1=2 and i2=5 then 1 else
If i1=3 and i2=1 then 1 else
If i1=3 and i2=2 then 2 else
If i1=3 and i2=3 then 3 else
If i1=3 and i2=4 then 4 else
If i1=3 and i2=5 then 5 else null

Kedua metode tersebut akan digabungkan agar mendapatkan hasil yang optimal. Melalui penggunaan kedua metode tersebut kita dapat membedakan kawasan mangrove dan non-mangrove, dan kita juga dapat membedakan tingkat kerapatan kanopi mangrove di daerah tersebut.

Vegetasi

Berdasarkan keadaan fisiografi daerah pesisir daerah mangrove terbagi sesuai beberapa faktor lingkungan fisik tersebut adalah: jenis tanah, terpaan ombak, salinitas dan penggenangan oleh air pasang (Mughofaraet *al.* 2018). Sehingga dari parameter-parameter tersebut dapat digunakan sebagai analisis model. Analisis model sanga bermanfaat untuk dijadikan sebagai alat analisis prediksi suatu gejala pada peubah nyata (Ariadiet *al.* 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap sebaran dan kerapatan kanopi mangrove di Pulau Toba Besar, Sulawesi Tenggara menggunakan data satelit Landsat 8 yang telah dihasilkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi sebaran mangrove yang ada di Pulau Toba Besar Sulawesi Tenggara. Pada data informasi persebaran tersebut dapat dilihat bahwa untuk kerapatan kanopi mangrove memiliki nilai yang sama yaitu mangrove dengan sebaran kanopi yang rapat, tidak adanya daerah yang memiliki daerah sebaran kanopi mangrove untuk nilai yang jarang maupun sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh Dosen program studi Sistem Informasi Kelautan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Daerah Serang, yang telah banyak membantu para penulis untuk menyelesaikan jurnal ini. Semoga Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan karunia-Nya, Aamiin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariadi H., Fadjar M., Mahmudi M., Suprianta. 2019. The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds. *AACL Bioflux* 12(6):2103-2116.
- Ariadi H., Mahmudi M., Fadjar M. 2019. Correlation between Density of *Vibrio* Bacteria with *Oscillatoria* sp. Abundance on Intensive *Litopenaeus vannamei* Shrimp Ponds. *Research Journal of Life Science* 6(2): 114-129.
- Ariadi H., Wafi A., Suprianta., Musa M. 2019. Tingkat Difusi Oksigen Selama Periode Blind Feeding Budidaya Intensif Udang Vaname (*Litopenaeusvannamei*). *Rekayasa* 14(2): 152-158
- Badak E. K. P. 2016. Pemetaan Sebaran Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8/ETM Di Teluk Kecamatan Muara Badak Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*.2(1):001-009.
- Faizal A., & Amran M.A. 2005. Model Transformasi Indeks Vegetasi yang Efektif untuk Prediksi Kerapatan Mangrove *Rhizophora mucronata*. *Prosiding PIT MAPIN XIV ITS Surabaya*, 14-15.
- Laremba S. 2014. Sebaran dan Kerapatan Mangrove di Teluk Kota Kendari Sulawesi Tenggara. *Makassar: FKIP Universitas Hassanudin*.
- Mughofara A., Masykuri M., &Setyono P. 2018. Zonasi dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8(1):77-85.
- Mulayawati L. S., & Aldun. 2010. Identifikasi Potensi Dan Kendala Pengembangan Obyek Wisata Pantai Napabale, Munante Dan Walengka bola Di Kabupaten Muna - Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknologi*. 2(16):1-12.
- Pranata R., A. J. Patandean., & Yani A. 2016. Analisis Sebaran Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 di Kabupaten Maros. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. 12(1):88-95.
- Purwanto A.D. 2014. Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove di Segara Anakan, Cilacap. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*. 232-241.
- Rabia R., Agussalim A., &Ulqodry T. Z. 2019. Integrasi Data Citra Landsat dengan Data LAI (*Leaf Area Index*) Untuk Menentukan Kerapatan Kanopi Mangrove di Muara Sungai Banyuasin dan Muara Musi, Sumatera Selatan. *Disertasi. Fakultas Perikanan Kelautan. Universitas Sriwijaya. Palembang*
- Syah A.F. 2010. Penginderaan jauh dan Aplikasnya di Wilayah Pesisir dan Lautan. *Jurnal Kelautan: Indonesia Journal of Marine Science and Technology*. 3(1):18-28.

Kawamuna A., Suprayogi A., & Wijaya A.
P. (2017). Analisis kesehatan hutan
mangrove berdasarkan metode
klasifikasi ndvi pada citra sentinel-2
(studi kasus: Teluk Pangpang
Kabupaten Banyuwangi). *Jurnal
Geodesi Undip*, 6(1): 277-284.