

## Perubahan Luasan Mangrove Menggunakan Data Citra Satelit di Distrik Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari

Irnawati Irnawati<sup>1</sup>; Elok Milangoni<sup>2</sup>; Ihsan Febriadi<sup>3</sup>; Mira H Soekamto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> universitas muhammadiyah Sorong  
irnatif@gmail.com

### Abstrak

Mangroves are one of the defining characteristics of transitional plants between the sea, water bodies, and land. They are only found in tropical and subtropical regions with some extreme conditions such as high salt content, high temperatures, high waves, sedimentation, and mud. The distribution of mangroves in Indonesia with the highest dense cover is in Papua Province with a total area of 1,084,514 hectares, and West Papua Province has mangrove forests with a total area of 483,800 hectares, 76% of which are primary mangrove forests and the rest are secondary mangrove forests (24%). One method to determine changes in the area of mangrove vegetation is remote sensing technology aimed at identifying changes in the mangrove area covered by the mangrove ecosystem over different periods as potential forest resources using Composite image software ER Mapper series 6.4. Research results During the period 2014 - 2023, there has been a change in the area of mangroves in South Manokwari District with a degraded mangrove forest area of 53,767 hectares, with a deforestation area of 5,974 hectares per year. In the same period, forest degradation of 43,442 hectares also occurred with a degradation area per year of 4,827 hectares. The accuracy level value of Landsat satellite image classification for changes in mangrove area in South Manokwari District, Manokwari Regency in 2014, 2017, 2020, and 2023 reached 92.5%, which means it is quite accurate.

**Kata kunci:** Mangrove, Land use, Degraded, Satellite Image

### PENDAHULUAN

Hutan mangrove sebagai hutan pesisir yang hanya ditemukan di daerah tropis. Hutan mangrove dikategorikamn menjadi hutan mangrove primer dan hutan mangrove sekunder. perpendaan kedua hutan mangrove ini adalah hutan mangrove sekunder menggambarkan hutan yang masih alami dengan tidak adanya aktivitas pemanfaatan, sedangkan sekunder yaitu hutan mangrove yang telah mengalami penurunan (degradasi) yang diakibatkan dari adanya pemanfaatan seperti penebangan, penanaman dan kegiatan-kegiatan dari pemanfaatan lainnya dari hutan mangrove. Mangrove sebagai tanaman penciri merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh pada pada daerah peralihan dari laut atau perairan pantai dan daratan. Potensi hutan mangrove karena hanya dapat ditemukan pada daerah tropis ataupun sub tropis dan dapat tumbuh dengan baik dalam kondisi lingkungan yang ekstrim seperti ombak tinggi, memiliki kadar garam yang tinggi, suhu tinggi, sedimentasi dan lumpur.

Dalam Onrizal (2010), mencatat luas hutan mangrove di dunia adalah sekitar 16.530.000 ha dengan penyebaran untuk setiap benua Asia 7.441.000 ha, Amerika 5.831.000 ha, Afrika 3.258.000 ha dan untuk negara Indonesia memiliki luas 3.735.250 ha. Dengan demikian Indonesia menjadi bagian yang penting sebagai negara yang memiliki hutan mangrove karena memiliki 50 % dari luas hutan persentase hutan mangrove Asia dan 25% dari luas hutan mangrove dunia. Potensi hutan mangrove secara global dalam perbandingan dengan hutan alam memiliki sekitar 0.36 % dari luasan dunia yang tersebar pada 112 negara yang terletak pada daerah tropis dan sub tropis, Akan tetapi 47% dari hutan mangrove dunia terdapat pada 5 (lima) negara yaitu Indonesia, Brazil, Nigeria, Australia dan Meksiko (Ahmed dan Glaser, 2016)

Dirilis oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2021, berdasarkan data dari Peta Mangrove Nasional, Indonesia memiliki total luas hutan mangrove adalah 3.364.076 Ha. Dari luas tersebut maka diklasifikasikan kondisi mangrove berdasarkan tutupan tajuk yaitu mangrove lebat, mangrove sedang dan mangrove jarang. Berdasarkan standar SNI 7727-2020 menggambarkan mangrove lebat sebagai hutan mangrove yang mempunyai kondisi tutupan tajuk > 70 %, mangrove sedang memiliki kondisi tutupan tajuk berkisar 30-70 % dan mangrove jarang memiliki kondisi tajuk < 30 %.

Berdasarkan Peta Mangrove Nasional yang resmi dirilis oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2021, diketahui bahwa total luas mangrove Indonesia seluas 3.364.076 Ha. Dari 3.364.076 Ha mangrove Indonesia terdapat 3 (tiga) klasifikasi kategori kondisi mangrove sesuai dengan persentase tutupan tajuk merujuk dari SNI 7727-2020, yaitu mangrove lebat (tutupan tajuk >70 %), mangrove sedang (tutupan tajuk 30-70%) dan mangrove jarang (tutupan tajuk <30%). kondisi mangrove lebat di Indonesia seluas 3.121.239 Ha (93%), mangrove sedang seluas 188.363 Ha (5%) dan mangrove jarang seluas 54.474 Ha (2%). (

Di Indonesia, kepadatan mangrove terlebat terdapat di Provinsi Papua dengan luas total 1.084.514 ha, dan kepadatan mangrove terendah terdapat di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan luas 8 ha. Jenis mangrove dengan tutupan sedang tertinggi terdapat di Provinsi Kalimantan Utara dengan luas 41.615 ha, dan jenis mangrove dengan tutupan sedang terendah terdapat di wilayah Khusus Provinsi Yogyakarta dengan luas 3 ha. Mangrove yang jarang tertutup paling tinggi terdapat di provinsi Sumatera Utara dengan luas 8.877 ha, dan mangrove yang paling jarang tutupannya terdapat di provinsi Bali dengan luas 75 ha. (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021

Hutan mangrove yang terdapat di propinsi Papua Barat memiliki luas sebesar 483.800 ha dengan proporsi luas hutan mangrove primer adalah 76 % dan sisanya 24 % merupakan hutan mangrove sekunder. Jika dibandingkan dengan propinsi Papua yang memiliki luas setengah dari luas hutan mangrove sekunder yang terdapat di Papua Barat yaitu 12 %. Penyebaran hutan mangrove di Propinsi Papua Barat menyebar diseluruh kabupaten dan kota kecuali kabupaten Pegunungan Arfak dan Kabupaten Maybrat., sedangkan kabupaten yang memiliki wilayah dengan hutan mangrove terluas

yaitu Kaimana dan Teluk Bintuni. Sedangkan untuk wilayah Kota Sorong memiliki hutan mangrove sekunder (78 %) dan diikuti dengan Kabupaten Manokwari Selatan (66 %). Selanjutnya hutan mangrove di Kabupaten Manokwari (46%) adalah hutan mangrove sekunder dan di Kabupaten Fakfak, hutan mangrove sekundernya meliputi 35% dari total hutan mangrove di kawasan tersebut (Wahyudi, 2018).

Tingginya penyebaran dan persentase hutan mangrove sekunder menunjukkan adanya pemanfaatan yang tinggi dari keberadaan hutan mangrove dan menjadi bagian penting yang perlu dikaji karena menjadi permasalahan penting menyangkut deforestasi hutan. Yang menjadi penyebab deforestasi hutan mangrove adalah alih fungsi kawasan mangrove menjadi tempat pemukiman, pemanfaatan atau pengambilan kayu yang dilakukan secara ilegal, pengambilan kayu untuk bahan bakar bata merah ataupun untuk pemanfaatan lainnya ((Windesi, 2017; Maliki 2018). Untuk wilayah Fakfak, Manokwari, Manokwari Selatan dan beberapa kabupaten lainnya, deforestasi hutan mangrove dalam bentuk alih fungsi lahan masih belum memiliki data atau dokumentasi dan belum diketahui faktor penyebabnya.

Penyebab kerusakan atau deforestasi hutan mangrove dibedakan menjadi dua yaitu deforestasi atau alih fungsi lahan dan penurunan (degradasi) fungsi hutan. Adanya kebijakan dalam perubahan tata ruang seperti perubahan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) atau kebijakan suatu pemerintahan menjadi penyebab alih fungsi hutan atau deforestasi dan aktivitas ilegal dan legal dalam pemanfaatan hutan mangrove menjadi penyebab degradasi.

Dari permasalahan yang ada, maka perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana melihat perubahan tutupan vegetasi mangrove di distrik Manokwari Selatan, Kabupaten Manokwari yang dilakukan dengan menggunakan metode teknologi penginderaan jauh menggunakan Citra Satelit, sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai informasi dasar terjadinya perubahan luas, aktivitas, kepada masyarakat dan pemerintah dalam kawasan mangrove di Distrik Manokwari Selatan, dan sebagai masukan dalam pengendalian dan konservasi untuk melindungi sumber daya alam di Distrik Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat

## **METODE PENELITIAN**

Lokasi pelaksanaan penelitian di wilayah Distrik Manokwari Selatan kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat selama 2 (dua) bulan yaitu September sampai dengan Oktober 2023. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah GPS (Global Positioning System) sebagai alat penentu lokasi geografis dengan tingkat akurasi yang tinggi, berperan penting dalam pemetaan dan navigasi. Software Program ER Mapper seri 6.4 digunakan khususnya untuk pemrosesan citra satelit dan data spasial, memungkinkan analisis citra, ekstraksi informasi, dan pembuatan peta tematik. Software Program ArcView 3.3 adalah perangkat lunak SIG (Sistem Informasi Geografis) yang memfasilitasi manajemen, analisis, dan visualisasi data geografis. Sementara itu, Software Global Mapper 12 adalah alat yang sangat berguna dalam

pemetaan dan analisis geospasial, memproses data dari berbagai sumber dan mendukung berbagai aplikasi ilmu geospasial. Semua alat dan perangkat lunak ini merupakan aset yang berharga dalam pemetaan, analisis geografis, dan manajemen data geospasial. Bahan yang digunakan adalah citra landsat tahun 2014, 2017, 2020 dan 2023. peta administrasi kabupaten Manokwari, data vektor kabupaten Manokwari berupa file.shp

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas wilayah Distrik Manokwari Selatan adalah 544,39 km<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 18 kelurahan/kampung yaitu: Kampung Acemo, Warsuami, Mupi, Anggrisi, Misapmeysi, Maruni, Imbiauw/Wamesa, Anday, Waruri/Weluri, Wasay, Warmumi, Dihara, Katebu, Masiepi, Sowi, Dobut, Warkomi dan Ngunibouw. Secara keseluruhan, kelurahan dengan wilayah terluas adalah Kelurahan/Kampung Anday dengan luas 85,20 km<sup>2</sup> atau 15,65% dari total wilayah Distrik Manokwari Selatan. Sebaliknya, Kelurahan/Kampung Dihara adalah kampung terkecil di Distrik Manokwari Selatan dengan luas 0,06 km<sup>2</sup> atau hanya 0,01% total Distrik Manokwari Selatan

Proses masking dilakukan untuk memisahkan wilayah sekitar penelitian dan lokasi fokus penelitian. Wilayah sekitar penelitian merupakan wilayah Distrik Manokwari selatan sedangkan wilayah fokus penelitian merupakan wilayah yang jadi obyek fokus penelitian yaitu tutupan lahan hutan mangrove tahun 2014.

## Interpretasi Citra

Interpretasi citra dalam penelitian ini dilakukan terhadap wilayah sekitar penelitian yaitu Distrik Manokwari selatan khusus perekaman tahun 2014 dan interpretasi citra di wilayah fokus penelitian pada perekaman citra tahun 2014, 2017, 2020 dan tahun 2023. Interpretasi citra wilayah distrik manokwari selatan dilakukan agar tersedianya data tutupan lahan dilokasi yang lebih luas dikarenakan hasil interpretasi citra di lokasi ini bisa menjadi dasar dalam menentukan fokus lokasi penelitian. Sedangkan interpretasi citra dilokasi yang menjadi fokus penelitian dilakukan menggunakan series citra yaitu perekaman tahun 2014, 2017, 2020 dan tahun 2023. Hal ini bertujuan agar bisa mengetahui pola dan laju perubahan tutupan hutan mangrove per tiga tahun.

Menggunakan sistem multispektral untuk menghasilkan liputan citra di beberapa saluran spektral. Setiap saluran mempunyai karakteristik sensitivitas tertentu terhadap target. Citra komposit merupakan gabungan beberapa saluran spektral citra penginderaan jauh. Tujuan dari pembuatan gambar komposit warna adalah untuk membantu mengidentifikasi objek pada gambar sehingga gambar tersebut memberikan gambaran visual yang lebih baik dibandingkan dengan saluran tunggal. Dasar pembuatan citra komposit ini adalah setiap saluran spektral mempunyai kepekaan tertentu ketika berinteraksi dengan objek tertentu. Kombinasi tersebut diwujudkan dengan melapiskan tiga saluran spektral sesuai dengan keunggulan

sensitifnya, sehingga dapat menunjukkan keunggulan masing-masing saluran secara bersamaan sehingga citra komposit yang dihasilkan dapat membedakan objek yang berbeda dengan baik.

## 1. Penafsiran/Klasifikasi Citra Distrik Manokwari Selatan

Setelah proses pengolahan citra dilakukan penafsiran citra atau klasifikasi citra guna mendapatkan jenis tutupan lahan dilokasi klasifikasi. Adapun hasil penafsiran citra tahun 2014 diwilayah distrik manokwari selatan terbagi menjadi lima kelas tutupan lahan diantaranya.

## 2. Hutan Mangrove Primer

Tutupan lahan dari hutan mangrove primer yang didalamnya terdiri dari hutan bakau, nipah dan nibung yang berada disekitar pantai dengan kondisi masih alami tanpa adanya penebangan. Penampakan hutan mangrove baik primer dan sekunder ini terlihat sangat nampak pada citra landsat ketika dikombinasikan anatar band 6 5 2.

## 3. Hutan Mangrove Sekunder

Hutan mangrove sekunder merupakan hutan bakau, nipah dannibung yang berada disekitar pantai yang telah memperlihatkan bekas penebangan dengan pola alur, bercak, dan genangan atau bekas terbakar.

## 4. Areal Terbangun

Areal terbangun adalah salah satu kelas tutupan lahan yang menampakan wilayah terbangun non hutan, seperti perumahan, perkantoran, tempat ibadah, jalan, lapangan dan halaman/pekarangan. Kombinasi band yang dipakai dalam menafsirkan penggunaan lahan areal terbangun ini sangat Nampak menggunakan kombinasi band 7 6 5.

## 5. Vegetasi Non-Mangrove

Tutupan lahan vegetasi non mangrove adalah tutupan vegetasi hutan, semak, belukar dan pertanian yang menampakan tumbuhan hijau. Dalam menganalisis tutupan jenis ini menggunakan pendekatan band 5 6 7, pada kombinasi band ini sangat memungkinkan untuk kebutuhan analisis tutupan vegetasi non mangrove.

## 6. Tubuh Air

Tubuh air merupakan tutupan lahan yang menampakan perairan seperti sungai, rawa, danau maupun laut. Kombinasi band yang digunakan dalam menganalisis adalah perpaduan band 5 6 4.

Adapun hasil klasifikasi tutupan lahan di wilayah Distrik Manokwari Selatan adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Penafsiran Citra Distrik Manokwari Selatan

| Kampung                 | Luas Tutupan Lahan (Ha) |                         |                 |                       |                | Grand Total       |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|----------------|-------------------|
|                         | Hutan Mangrove Primer   | Hutan Mangrove Sekunder | Areal Terbangun | Vegetasi Non-Mangrove | Tubuh Air      |                   |
| Acemo                   | -                       | -                       | 21,709          | 527,307               | -              | 549,016           |
| Anday                   | 80,085                  | 0,297                   | 161,362         | 718,810               | 8,535          | 969,089           |
| Anggresi                | -                       | -                       | -               | 1.228,760             | 38,570         | 1.267,330         |
| Dihara                  | -                       | -                       | 2,766           | 9,974                 | -              | 12,740            |
| Dobut                   | -                       | -                       | -               | 520,561               | 39,374         | 559,935           |
| Katebu                  | -                       | -                       | 9,748           | 207,150               | -              | 216,898           |
| Maruni                  | -                       | -                       | 44,005          | 1.496,542             | 48,803         | 1.589,350         |
| Masyepi                 | -                       | -                       | -               | 1.401,497             | -              | 1.401,497         |
| Misapmeysi              | -                       | -                       | -               | 25,626                | 2,711          | 28,337            |
| Mupi                    | 1,097                   | -                       | 24,703          | 211,410               | 3,468          | 240,677           |
| Ngunimbouw              | -                       | -                       | 8,959           | 1.761,511             | 9,744          | 1.780,214         |
| Sowi                    | 33,122                  | -                       | 461,156         | 888,562               | 2,373          | 1.385,214         |
| Waluri                  | -                       | -                       | -               | 1.381,614             | 0,782          | 1.382,396         |
| Wamesa                  | 11,682                  | -                       | 16,416          | 14,100                | -              | 42,198            |
| Warkomi                 | 53,295                  | -                       | -               | 77,323                | -              | 130,618           |
| Warmomi                 | -                       | -                       | -               | 1.242,149             | 0,001          | 1.242,149         |
| Warswami                | 5,940                   | -                       | 8,340           | 3.152,132             | -              | 3.166,412         |
| Wasai                   | -                       | -                       | -               | 1.933,435             | -              | 1.933,435         |
| <b>Grand Total (Ha)</b> | <b>185,222</b>          | <b>0,297</b>            | <b>759,163</b>  | <b>16.798,464</b>     | <b>154,361</b> | <b>17.897,506</b> |
| <b>Persentase (%)</b>   | <b>1,035</b>            | <b>0,002</b>            | <b>4,242</b>    | <b>93,859</b>         | <b>0,862</b>   | <b>100</b>        |

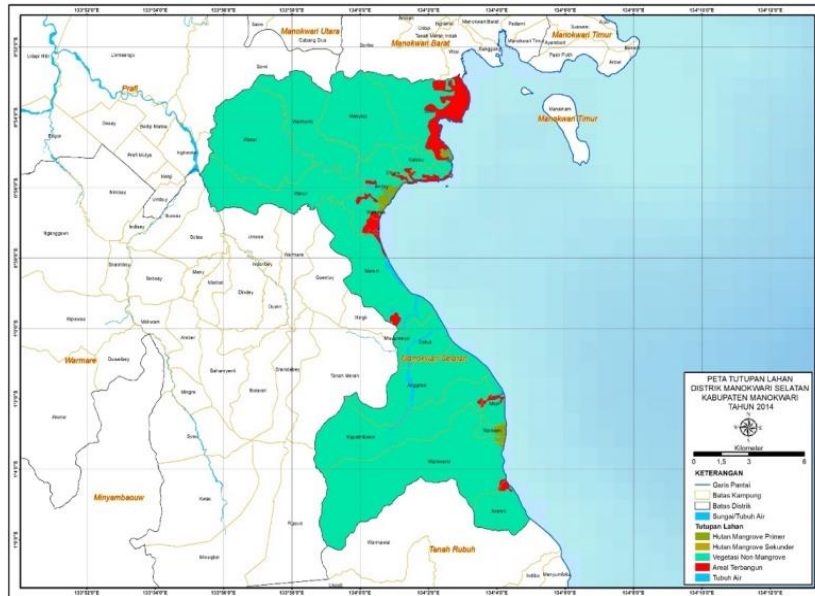
Sumber: Data Primer 2023

**Tabel 1** Menunjukkan bahwa tutupan lahan di Distrik Manokwari Selatan diklasifikasikan menjadi empat jenis penutupan lahan. Diantaranya yaitu tutupan lahan Hutan Mangrove Primer dengan luas 185,222 hektar atau 1,035% dari luas total wilayah distrik, tutupan lahan hutan mangrove sekunder seluas 0,297 hektar atau 0,002%, tutupan areal terbangun seluas 759,163 hektar atau 4,242%, tutupan lahan vegetasi non mangrove seluas 16.798,464 hektar atau 93,859% dan tutupan tubuh air seluas 154,361 hektar atau 0,862%.

Hasil klasifikasi tutupan lahan di Distrik Manokwari Selatan dapat terlihat bahwa tutupan lahan yang sangat mendominasi adalah tutupan lahan vegetasi non mangrove yang mencapai angka 93,859% sedangkan yang terendah adalah tutupan lahan hutan mangrove sekunder yang berada di angka 0,002%. Jika tutupan lahan hutan mangrove primer dan sekunder di jumlahkan maka mencapai angka 1,037% dari luas total tutupan lahan di Distrik Manokwari Selatan. Tutupan hutan mangrove ini tersebar di enam



kampung definitif. Penulis menentukan lokasi penelitian pada hutan mangrove yang dinilai sangat rentan terhadap perubahan dikarenakan letak geografisnya yang berada pada wilayah padat pembangunan. Berdasarkan penilaian tersebut penulis menentukan lokasi penelitiannya pada hutan mangrove di kampung Anday, sowi dan kampung Wamesa dengan luas 125,186 hektar. Adapun hasil klasifikasi citra di Distrik manokwari selatan dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Peta tutupan lahan tahun 2014 Distrik Manokwari Selatan

Hasil interpretasi citra tahun 2014 menghasilkan sebanyak dua jenis tutupan lahan yaitu tutupan lahan hutan mangrove primer dan tutupan lahan mangrove sekunder. Berikut merupakan data hasil klasifikasi citra tahun 2014.

**Tabel 2. Luas tutupan lahan per kampung**

| Tutupan Lahan           | Luas Penyebaran Tutupan lahan Per Kampung (Ha) |               |               |                |                |
|-------------------------|--|---------------|---------------|----------------|----------------|
|                         | Anday  | Sowi          | Wamesa        | Grand Total    | Persentase (%) |
| Hutan Mangrove Primer   | 80,085   | 33,122        | 11,682        | 124,890        | 99,631         |
| Hutan Mangrove Sekunder | 0,297  | -             | -             | 0,297          | 0,369          |
| <b>Grand Total</b>      | <b>80,382</b>                                  | <b>33,122</b> | <b>11,682</b> | <b>125,186</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Data Primer 2023

Terlihat dari tabel diatas bahwa pada tahun 2014 dilokasi penelitian masih didominasi tutupan mangrove primer yaitu seluas 124,890 hektar atau 99,631% yang tersebar di kampung anday, kampung sowi dan kampung wamesa. Sedangkan tutupan hutan mangrove sekunder memiliki luas 0,297 hektar atau 0,369% dan hanya ada di kampung anday.

**Tutupan Lahan Tahun 2017**

Penggambaran tutupan lahan di tahun 2017 menunjukkan terdapat penamabhan kelas tutupan, dari hasil penafsiran terdapat 3 jenis tutupan lahan diantaranya tutupan

lahan areal terbangun, tutupan lahan hutan mangrove primer dan tutupan lahan hutan mangrove sekunder. Adapun rincian luas per kelas tutupan lahan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Luas tutupan lahan perkampungan tahun 2017

| Tutupan Lahan           | Luas Penyebaran Tutupan lahan Per Kampung (Ha) |               |               |                |                |
|-------------------------|--|---------------|---------------|----------------|----------------|
|                         | Anday  | Sowi          | Wamesa        | Grand Total    | Persentase (%) |
| Areal Terbangun         | 10,987   | 7,073         | -             | 18,060         | 14,426         |
| Hutan Mangrove Primer   | 66,426   | 22,149        | 11,682        | 100,257        | 80,086         |
| Hutan Mangrove Sekunder | 2,969  | 3,900         | -             | 6,870          | 5,488          |
| <b>Grand Total</b>      | <b>80,382</b>                                  | <b>33,122</b> | <b>11,682</b> | <b>125,186</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Data primer 2023

Tabel 3 Terlihat bahwa tutupan lahan hutan mangrove primer masih mendominasi dengan luas 100,257 hektar atau 82,638% disusul oleh tutupan lahan areal terbangun dengan luas 18,060 hektar atau 13,668% dan hutan lahan hutan mangrove sekunder dengan luasan 6,870 hektar atau 3,694%.

Jika dilihat dari tahun sebelumnya terlihat bahwa hutan mangrove primer mengalami penurunan dan hutan mangrove sekunder terjadi peningkatan serta penambahan tutupan lahan areal terbangun. Hal ini disebabkan terjadinya pembangunan yang cukup masif sehingga sangat mempengaruhi tutupan hutan mangrove primer.

#### Tutupan Lahan Tahun 2020

Hasil klasifikasi tutupan lahan di tahun 2020 terdapat penambahan kelas penutupan lahan yaitu kelas tutupan semak/tanaman MPTS (multy purpose tree spesies). Jenis tutupan lahan ini merupakan tutupan semak ataupun campuran anatar semak dengan tanaman Mpts. Dengan bertambahnya satu klasifikasi tutupan lahan ini maka hasil klasifikasi citra tahun 2020 menghasilakn empat jenis tutupan lahan yaitu tutupan lahan areal terbangun, gutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder, dan semak/tanaman Mpts. Adapun rinciannya dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4. Luas tutupan lahan perkampungan tahun 2020

| Tutupan Lahan           | Luas Penyebaran Tutupan Lahan |               |               |                |                |
|-------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
|                         | Anday                         | Sowi          | Wamesa        | Grand Total    | Persentase (%) |
| Areal Terbangun         | 34,630                        | 9,569         |               | 44,199         | 35,307         |
| Hutan Mangrove Primer   | 39,607                        | 16,157        | 11,682        | 67,447         | 53,877         |
| Hutan Mangrove Sekunder | 5,460                         | 6,089         |               | 11,549         | 9,226          |
| Semak / Tanaman MPTS    | 0,685                         | 1,306         |               | 1,991          | 1,590          |
| <b>Grand Total</b>      | <b>80,382</b>                 | <b>33,122</b> | <b>11,682</b> | <b>125,186</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Data primer 2023

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada tahun 2020 tutupan lahan yang mendominasi adalah tutupan lahan hutan primer dengan luas 67,447 hektar atau 53,877%, diikuti oleh tutupan lahan areal terbangun dengan luas 44,199 hektar atau 35,307%, hutan mangrove sekunder dengan luas 11,549 hektar atau 9,226% dan tutupan lahan semak/tanaman Mpts dengan luas 1,991 hektar atau 1,590%.



Berdasarkan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2020 terjadi penurunan pada hutan mangrove sekunder, dan terjadi peningkatan pada tutupan lahan areal terbangun dan tutupan lahan hutan mangrove sekunder.

Berdasarkan hasil klasifikasi tutupan lahan, tahun 2023 teridentifikasi sebanyak empat tutupan lahan yaitu tutupan lahan areal terbangun, hutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder dan tutupan lahan semak/tanaman Mpts. Keempat tutupan tersebut dapat dirincikan sebagai berikut.

Tabel 5. Luas tutupan lahan perkampung tahun 2023

| Tutupan Lahan           | Luas Penyebaran Tutupan lahan Per Kampung (Ha) |               |               |                |                |
|-------------------------|--|---------------|---------------|----------------|----------------|
|                         | Anday  | Sowi          | Wamesa        | Grand Total    | Persentase (%) |
| Areal Terbangun         | 37,603   | 10,002        | 2,093         | 49,698         | 39,700         |
| Hutan Mangrove Primer   | 20,326   | 7,355         | -             | 27,681         | 22,112         |
| Hutan Mangrove Sekunder | 20,681   | 14,459        | 8,599         | 43,739         | 34,939         |
| Semak / Tanaman MPTS    | 1,772  | 1,306         | 0,990         | 4,068          | 3,250          |
| <b>Grand Total</b>      | <b>80,382</b>                                  | <b>33,122</b> | <b>11,682</b> | <b>125,186</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Data primer 2023

Tabel 5 Menunjukkan bahwa tutupan lahan yang mendominasi adalah tutupan lahan areal terbangun dengan luas 49,698 hektar atau 39,700%, disusul dengan tutupan lahan hutan mangrove sekunder dengan luas 43,739 hektar atau 34,939%, tutupan lahan hutan mangrove primer seluas 27,681 hektar atau 22,112% dan tutupan lahan semak/tanaman Mpts seluas 4,068 hektar atau 3,250%.

Tutupan lahan hutan mangrove primer tahun 2023 terus menurun dan tutupan areal terbangun terus meningkat dikarenakan pembangunan yang terus berjalan dan massif.

### Perubahan Tutupan Lahan Hutan Mangrove

Perubahan tutupan/penggunaan lahan merupakan akibat dari kegiatan manusia dan fenomena alam. Perubahan tutupan/penggunaan lahan adalah peralihan bentuk dan lokasi penggunaan lahan lama menjadi yang baru atau perubahan fungsi lahan pada waktu yang berbeda. Perubahan tutupan lahan terdapat 2 jenis perubahan yaitu deforestasi atau alih fungsi lahan dan degradasi atau penurunan fungsi hutan. Analisis perubahan/tutupan lahan ini bertujuan untuk mendeteksi perubahan lahan/hutan mangrove dan penurunan kualitas hutan mangrove yang terjadi di pada hutan mangrove di kampung Anday, Sowi dan Wamesa.

### Perubahan Tutupan Lahan Hutan Mangrove Periode Tahun 2014 – 2017

Analisis perubahan tutupan lahan hutan mangrove dilakukan dengan mengoverlaykan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2014 dengan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2017. Berdasarkan hasil overlay tersebut dapat menghasilkan wilayah yang terdeforestasi dan terdegradasi tahun 2014 hingga tahun 2017. Adapun rinciannya sebagai berikut.

Tabel 6. Overlay tutupan lahan tahun 2014 dengan tutupan lahan tahun 2017

| Tutupan Lahan Tahun 2014 | Tutupan Lahan Tahun 2017 (ha) |                       |                         | Grand Total |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|
|                          | Areal Terbangun               | Hutan Mangrove Primer | Hutan Mangrove Sekunder |             |
| Hutan Mangrove Primer    | 18,060*                       | 100,257***            | 6,573**                 | 124,890     |
| Hutan Mangrove Sekunder  | -                             | -                     | 0,297***                | 0,297       |
| Grand Total              | 18,060                        | 100,257               | 6,870                   | 125,186     |

Sumber: Data primer 2023

NB. \*Deforestasi \*\*Degradasi \*\*\*Tidak terjadi perubahan

Tabel 6 terlihat bahwa tutupan hutan mangrove primer pada tahun 2014 memiliki luas 124,890 hektar, di tahun 2017 telah terjadi deforestasi menjadi tutupan areal terbangun seluas 18,060 hektar, terjadi degradasi seluas 6,573 hektar dan tidak terjadi perubahan seluas 100,257 hektar. Selain deforestasi terjadi juga degradasi atau penurunan hutan dari hutan mangrove primer menjadi hutan mangrove sekunder seluas 6,573 hektar. Sedangkan pada tutupan hutan mangrove sekunder tidak terjadi perubahan.

### Perubahan Tutupan Lahan Mangrove Periode Tahun 2017 – 2020

Analisis perubahan tutupan lahan hutan mangrove dilakukan dengan mengoverlaykan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2017 dengan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2020. Berdasarkan hasil overlay tersebut dapat menghasilkan wilayah yang terdeforestasi dan terdegradasi tahun 2017 hingga tahun 2020. Adapun rinciannya sebagai berikut

Tabel 7. Overlay tutupan lahan tahun 2017 dengan tutupan lahan tahun 2020

| Tutupan Lahan Tahun 2017 | Tutupan Lahan Tahun 2020 |                       |                         |                      | Grand Total |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------|
|                          | Areal Terbangun          | Hutan Mangrove Primer | Hutan Mangrove Sekunder | Semak / Tanaman MPTS |             |
| Areal Terbangun          | 18,060***                | -                     | -                       | -                    | 18,060      |
| Hutan Mangrove Primer    | 26,140*                  | 67,447***             | 4,679**                 | 1,991*               | 100,257     |
| Hutan Mangrove Sekunder  | -                        | -                     | 6,870***                | -                    | 6,870       |
| Grand Total              | 44,199                   | 67,447                | 11,549                  | 1,991                | 125,186     |

Sumber: Data primer 2023

NB. \*Deforestasi \*\*Degradasi \*\*\*Tidak terjadi perubahan

Tabel 7 terlihat bahwa tutupan hutan mangrove primer pada tahun 2017 memiliki luas 100,257 hektar, ditahun 2020 telah terjadi deforestasi menjadi areal terbangun seluas 26,140 hektar, berubah menjadi semak/tanaman mpts seluas 1,991 hektar, terjadi degradasi menjadi hutan mangrove sekunder seluas 4,679 hektar dan tidak terjadi perubahan seluas 67,447 hektar. Sedangkan pada tutupan hutan mangrove sekunder mengalami peningkatan yaitu menjadi 6,87- hektar.

**Perubahan tutupan lahan mangrove periode tahun 2020 – 2023**

Analisis perubahan tutupan lahan hutan mangrove dilakukan dengan mengoverlaykan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2017 dengan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2020. Berdasarkan hasil overlay tersebut dapat menghasilkan wilayah yang terdeforestasi dan terdegradasi tahun 2017 hingga tahun 2020. Adapun rinciannya sebagai berikut.

**Tabel 8.** Overlay tutupan lahan tahun 2020 dengan tutupan lahan tahun 2023

| Tutupan Lahan Tahun 2020 | Tutupan Lahan Tahun 2023 |                       |                         |                      | Grand Total |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------|
|                          | Areal Terbangun          | Hutan Mangrove Primer | Hutan Mangrove Sekunder | Semak / Tanaman MPTS |             |
| Areal Terbangun          | 44,199***                | -                     | -                       | -                    | 44,199      |
| Hutan Mangrove Primer    | 5,499*                   | 27,681***             | 32,190**                | 2,077*               | 67,447      |
| Hutan Mangrove Sekunder  | -                        | -                     | 11,549***               | -                    | 11,549      |
| Semak / Tanaman MPTS     | -                        | -                     | -                       | 1,991***             | 1,991       |
| Grand Total              | 49,698                   | 27,681                | 43,739                  | 4,068                | 125,186     |

Sumber: Data primer 2023

NB. \*Deforestasi \*\*Degradasi \*\*\*Tidak terjadi perubahan

Tabel 8 terlihat bahwa tutupan lahan pada tahun 2020 hutan mangrove primer memiliki luas 67,447 hektar. Tahun 2023 telah terjadi deforestasi hutan menjadi areal terbangun seluas 5,499 hektar, berubah menjadi semak/tanaman mpts seluas 2,077 hektar dan tidak terjadi perubahan seluas 27,681 hektar. Pada tutupan lahan hutan mangrove primer juga terjadi degradasi yaitu penurunan hutan mangrove primer menjadi hutan mangrove sekunder seluas 32,190 hektar. Sedangkan tutupan lahan hutan mangrove sekunder mengalami peningkatan menjadi 11,549 hektar.

**Perubahan tutupan lahan mangrove periode tahun 2014 – 2023**

Analisis perubahan tutupan lahan hutan mangrove dilakukan dengan mengoverlaykan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2014 dengan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2020. Analisis periode 2014 – 2023 ini merupakan rekapan secara menyeluruh dari analisis per tiga tahun. Berdasarkan hasil overlay tersebut dapat menghasilkan wilayah yang terdeforestasi dan terdegradasi tahun 2017 hingga tahun 2020. Adapun rinciannya sebagai berikut.

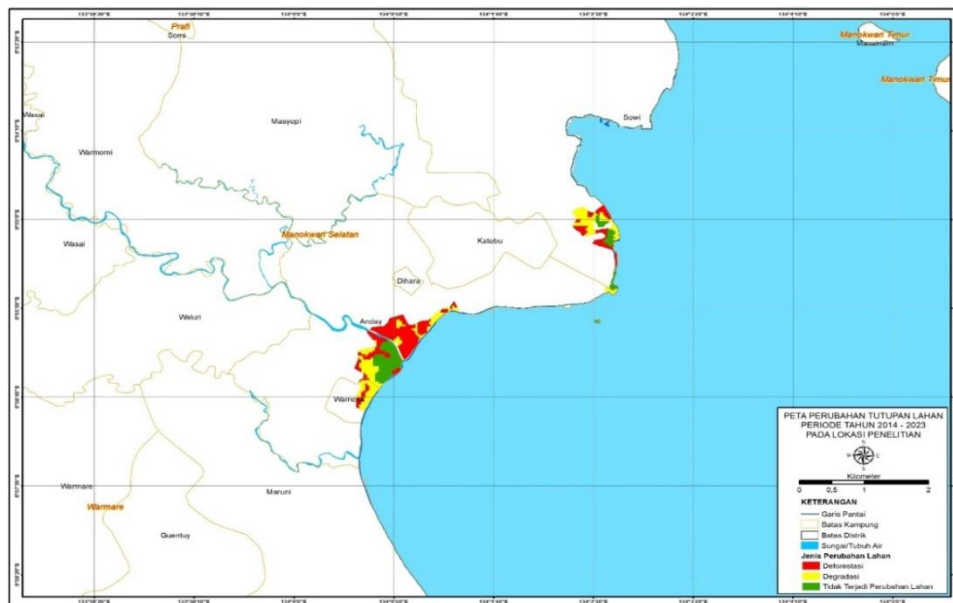
**Tabel 9.** Overlay tutupan lahan tahun 2014 dengan tutupan lahan tahun 2023

| Tutupan Lahan Tahun 2014 | Tutupan Lahan Tahun 2023 |                       |                         |                      | Grand Total |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------|
|                          | Areal Terbangun          | Hutan Mangrove Primer | Hutan Mangrove Sekunder | Semak / Tanaman MPTS |             |
| Hutan Mangrove Primer    | 49,698*                  | 27,681***             | 43,442**                | 4,068*               | 124,890     |
| Hutan Mangrove Sekunder  | -                        | -                     | 0,297***                | -                    | 0,297       |
| Grand Total              | 49,698                   | 27,681                | 43,739                  | 4,068                | 125,186     |

Sumber: Data primer 2023

NB. \*Deforestasi \*\*Degradasi \*\*\*Tidak terjadi perubahan

**Tabel 9** terlihat bahwa tutupan lahan pada tahun 2014 hutan mangrove primer memiliki luas 124,890 hektar. Tahun 2023 terjadi deforestasi hutan mangrove primer menjadi areal terbangun seluas 49,698 hektar, menjadi semak/tanaman mpts seluas 4,068 hektar dan tidak terjadi deforestasi seluas 27,681 hektar. Selain deforestasi, terjadi juga degradasi hutan atau penurunan hutan menjadi hutan mangrove sekunder seluas 43,442 hektar. Sedangkan pada hutan mangrove sekunder tidak terjadi deforestasi maupun degradasi hutan. Untuk pola penyebarannya dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Peta perubahan tutupan lahan tahun 2014 - 2023

### Laju Perubahan Tutupan Lahan Hutan Mangrove

Laju perubahan lahan hutan mangrove tahun 2024 merupakan kondisi awal yang akan dijadikan tolak ukur dalam Analisa laju perubahan tutupan lahan. Selanjutnya akan dibandingkan dengan tutupan lahan tahun 2017, 2020, dan tahun 2023. Selain membandingkan tahun tersebut akan dilihat nilai rata – rata perubahan per tahun yang dianalisis menggunakan perbandingan tutupan awal/tahun 2014 dengan tutupan lahan 2023. Berikut merupakan hasil analisis perubahan tutupan lahan tahun 2014 – tahun 2023.

**Tabel 10.** Laju perubahan tutupan lahan hutan mangrove 2014 - 2023

| Jenis Perubahan Hutan Mangrove | Perubahan Lahan Periode 2014 - 2023 | Perubahan Per Tahun | Persentase Perubahan Per Tahun |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Deforestasi                    | 53,767                              | 5,974               | 42,949                         |
| Degradasi                      | 43,442                              | 4,827               | 34,702                         |
| Tidak Terjadi Perubahan Lahan  | 27,977                              | 3,109               | 22,349                         |
| Grand Total                    | 125,186                             | 13,910              | 100                            |

Sumber: Data primer 2023

Tabel 10 menunjukkan bahwa selama periode tahun 2014 hingga tahun 2023 telah terjadi perubahan tutupan lahan yang cukup tinggi. Deforestasi hutan mendominasi

perubahan tutupan lahan dengan luasan 53,767 hektar atau jika di rata-ratakan perubahan per tahunnya maka diperoleh seluas 5,974 hektar per tahun. Selain deforestasi terjadi juga penurunan hutan yaitu dari hutan mangrove primer ke hutan mangrove sekunder seluas 43,442 hektar atau 4,827 hektar terjadi penurunan hutan per tahunnya. Sedangkan yang tidak mengalami perubahan seluas 27,977 hektar atau 3,109 hektar per tahun tidak terjadi perubahan tutupan lahan.

### Validasi Lapangan

Proses validasi lapang dilakukan untuk melihat seberapa akurat hasil klasifikasi citra landsat perekaman tahun 2023. Pengambilan sampel lapangan sebanyak 20 titik secara acak (random sampling) pada wilayah ekosistem mangrove hasil digitasi citra Landsat 8. Dari hasil pengamatan lapangan dengan membandingkan citra hasil klasifikasi maka diperoleh hasil validasi dibawah ini.

Tabel 11. Hasil validasi tahun 2023

| Fakta/Clasify               | Areal Terbangun | Hutan Mangrove Primer | Hutan Mangrove Sekunder | Semak / Tanaman MPTS | Colum Total | Produser Accuracy (%) |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------|-----------------------|
| Areal Terbangun             | 20              | -                     | -                       | 1                    | 21          | 95,24                 |
| Hutan Mangrove Primer       | -               | 18                    | -                       | -                    | 18          | 100                   |
| Hutan Mangrove Sekunder     | -               | 2                     | 19                      | 2                    | 23          | 82,61                 |
| Semak / Tanaman MPTS        | -               | -                     | 1                       | 17                   | 18          | 94,44                 |
| <b>Row Total</b>            | <b>20</b>       | <b>20</b>             | <b>20</b>               | <b>20</b>            | <b>80</b>   | -                     |
| <b>User Accuracy (%)</b>    | <b>100</b>      | <b>90</b>             | <b>95</b>               | <b>85</b>            | -           | -                     |
| <b>Overall Accuracy (%)</b> |                 |                       |                         |                      |             | <b>92,5</b>           |

Sumber: Data primer 2023

Berdasarkan hasil validasi citra dan perhitungan yang dilakukan maka diperoleh presentasi *produser accuracy* (untuk mengetahui tingkat akurasi berdasarkan fakta yang diperoleh di lapangan) sedangkan *user accuracy* (untuk mengetahui tingkat akurasi berdasarkan hasil pembacaan citra) Jumlah titik yang teridentifikasi sebagai areal terbangun yaitu 20 titik dari 20 titik, pada hutan mangrove primer yang teridentifikasi sebagai hutan mangrove primer yaitu 18 titik dari 20 titik acuan sedangkan 2 titik lain sebagai hutan mangrove sekunder.

Pada tutupan hutan mangrove sekunder 19 titik teridentifikasi sebagai hutan mangrove sekunder dari 20 titik acuan, sedangkan 1 titik lainnya teridentifikasi sebagai semak/tanaman Mpts. Pada semak/tanaman Mpts 17 titik teridentifikasi sebagai semak/tanaman Mpts, sedangkan 2 titik teridentifikasi sebagai hutan mangrove sekunder dan 1 titik teridentifikasi sebagai areal terbangun. Selain perhitungan tersebut dilakukan perhitungan *overall accuracy* untuk melihat keakurasian dari hasil klasifikasi tutupan lahan. Hasil perhitungan nilai *overall accuracy* didapat nilai 92,5%, untuk wilayah tropis nilai ini termasuk nilai yang cukup tinggi.

**KESIMPULAN.**

Berdasarkan hasil penelitian yang di dapat bahwa:

1. Pada periode tahun 2014 – 2023 telah terjadi perubahan luasan mangrove di Distrik Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari pada tahun 2014 (99,631%), tahun 2017 (82,638%) Tahun 2020 (53,877%) dan Tahun 2023 (22,122%) dengan luas hutan mangrove yang terdegradasi seluas 53,767 hektar dengan luas deforestasi pertahunnya seluas 5,974 hektar. Periode tahun yang sama juga telah terjadi degradasi hutan seluas 43,442 hektar dengan luas degradasi per tahun seluas 4,827 hektar
2. Nilai tingkat keakuratan klasifikasi citra satelit landsat hasil analisis untuk perubahan luasan mangrove di Distrik Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari pada tahun 2014, 2017, 2020 dan 2023 mencapai angka 92,5% yang berarti akurat dikarenakan mendekati nilai 100% apabila nilai dibawah 85 – 61 % memiliki akurasi sedang sedangkan nilai dibawah 60% memiliki akurasi rendah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmed N., M. Glaser. 2016. Coastal aquaculture, mangrove deforestation and blue carbon emission: Is REDD+ a Solution ?. *Marine Policy* 66:58-68.
- Arief, M., Winarso, G., & Prayogo, T. 2011. Kajian Perubahan Garis Pantai Mengguakan Data Satelit Landsat di Kabupaten Kendal. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 8, 71-80.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Candra, D. 2018. Studi Kelestarian Hutan Mangrove di Desa Pemusiran Kecamatan Nipah Panjang Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi. *Jurnal Studi Kelestarian Hutan Mangrove di Desa Pemusiran Kecamatan Nipah Panjang Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi*
- Dasuka, Y. P., Sasmito, B., & Haniah, H. 2016. Analisis sebaran jenis vegetasi hutan alami menggunakan sistem penginderaan jauh (Studi Kasus: Jalur Pendakian Wekas dan Selo). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2), 1-8.
- Giri C., Ochieng E., Tiesen L L., Zhu Z., Singh A., Loveland T., Masek J., Duke N (2010) Status and distribution of Mangroveforest of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*. DOI:10.1111/j.1466-8283.2010.00584.x.
- Geoge B, dkk. 2010. Farmer's Adaptation and Regional Land-Use Changes in Irrigation Systems under Fluctuating Water Supply, South India. *Jurnal of Irrigation and Drainage Engineering Volume 136, Issue 9*
- Haryanto. 1995. Konservasi keanekaragaman hayati di hutan tropika. Bahan pelatihan teknik dan monitoring biodiversity di hutan tropika Indonesia. Jurusan Konservasi Sumber daya hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Humam, A, Hidayat, M., Nurrochman, A, Anestatia, A. I., Yuliantina, A. & Aji, S. P, (2020). Identifikasi Daerah Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh di Kawasan



- Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 1(1), 32-42.
- Irnawati, I., Soekamto, M. H., & Ohorella, S. (2023). A, of Analisis of Area Function Using a Geographic Information System in the Utilization of the City of Sorong, West Papua. *Agrikan Jurnal Agribisnis Perikanan*, 16(1), 14-27.
- Irnawati, I., Nurhidaya, A. R. H., & Histiari, A. (2021). Pelatihan Pengolahan Sagu Di Hutan Alam Secara Tradisional Untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Masyarakat Kampung Puragi Distrik Metemani Kabupaten Sorong Selatan Papua Barat. In *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat*.
- Kartasmita, M, 2001, *Prospek dan Peluang Industri Penginderaan Jauh di Indonesia*, Jakarta: LAPAN&LIPI.
- Maliki SA. 2017. Tingkat Kerentanan Bahaya Banjir di Kota Sorong Papua Barat. Master Thesis program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Papua Manokwari (tidak diterbitkan).
- Muiz, A. 2009. *Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kabupaten Sukabumi*. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- M. Hrgovic, M. Smoljo and M. Sikora, "Geographic Information System of Historic Core of Split", SoftCOM, pp. 1-5, 2016.
- Nugroho A, Goenadi S, Soetiarso L, Okayasu T. 2012. Monitoring of Hydraulic Gradient in Agriculture Land Use Using Grid Wireless Sensor Network: Case Study In Kalibawang, Kulon Progo, DIY
- Onrizal. 2010. Perubahan Tutupan Hutan Mangrove di Pantai Timur Sumatera Utara Periode 1977-2006. *Jurnal Biologi Indonesia* 6 (2): 163-172.
- Prahasta, E. (2001), *Konsep – Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi*, Informatika: Bandung
- Prahasta, E. (2001), *Konsep – Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi*, Informatika: Bandung
- Soemantri, L. 2009. Teknologi Penginderaan Jauh (Remote Sensing). *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Sudarsono, B. 2011. Inventarisasi Perubahan Wilayah Pantai dengan Metode Penginderaan Jauh (Studi kasus Kota Semarang). *Teknik*, 32(2), 162-169.
- Syarifah, S., Sultoni, R. A., & Aula, M. A. 2016. <http://saplanologi.blogspot.co.id/2016/04/karakteristik-satelit.html>
- Suwargana, N. 2013. Resolusi spasial, temporal dan spectral pada citra satelit Landsat, SPOT dan IKONOS. *Jurnal Ilmiah Widya*, 1(2), 167-174.
- Wahyudi, 2018. *Pemanfaatan & Pengelolaan Sumberdaya Mangrove di Teluk Bintuni-Papua Barat*. Teluk Bintuni
- Windesi S. 2017. Perubahan Luasan Hutan Mangrove dengan Teknik Penginderaan Jauh di distrik Aimas Kabupaten Sorong. Master thesis program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Papua Manokwari (tidak diterbitkan).