

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A UNTUK PEMETAAN
SEBARAN HUTAN MANGROVE DI KAWASAN MANDEH**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma III
Pada Universitas Negeri Padang Prodi Teknologi Penginderaan Jauh*



Disusun Oleh :

Syahna Quintania Meron

17331078

Pembimbing

Dian Adhetya Arif.S.Pd..M.Sc

NIP. 199009202018031001

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

JURUSAN GEOGRAFI

FAKULTAS ILMU SOSIAL

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : **Pemanfaatan Citra Sentinel -2A Untuk Pemetaan Sebaran
Hutan Mangrove Di Kawasan Mandeh**
Nama : Syahna Quintania Meron
NIM / TM : 17331078/2017
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, November 2021

Disetujui Oleh :

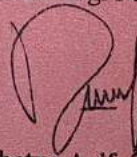
Pembimbing



Dian Adhetva Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



Dian Adhetva Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001



HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Jumat, Tanggal 23 Agustus 2021 Pukul 20.00 WIB

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A UNTUK PEMETAAN
SEBARAN HUTAN MANGROVE DI KAWASAN MANDEH**

Nama : Syahna Quintania Meron
TM/NIM : 2017 / 17331078
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, November 2021

Tim Penguji :

Nama

Tanda Tangan

Ketua Tim Penguji : Dr. Iswandi U,S.Pd.M.Si

Anggota Tim Penguji : Febriandi,S.Pd.M.Si

Mengesahkan
Dekan FIS UNP


Dr. Siti Fatimah, M.Pd., M.Hum
NIP. 196102 18198403 2 001



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax (0751) 7055671

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syahna Quintania Meron
NIM / BP : 17331078 / 2017
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Pemanfaatan Citra Sentinel-2a Untuk Pemetaan Sebaran Hutan Mangrove Di Kawasan Mandeh” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

Dian Adhetya Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001

Padang, November 2021
Saya yang menyatakan



Syahna Quintania Meron
NIM/BP : 17331078/ 2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Karena dengan rahmat dan karunia-Nyalah sehingga Penyusunan Penelitian ini telah dapat diselesaikan. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi penulis di jenjang sarjana di Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang. Selesaiannya penyusunan ini berkat bantuan dari berbagai pihak oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Penulis Mengucapkan terima Kasih kepada orang tua penulis
2. . selaku pembimbing penulis dalam menyelesaikan Penelitian ini.
3. selaku penguji penulis yang telah memberikan masukan saran terhadap penelitian ini dan juga sebagai dosen pembimbing akademik penulis dalam menjalani proses perkuliahan.
4. selaku penguji penulis yang telah memberikan kritikan dan saran terhadap penelitian ini.

Harapannya untuk pembaca, baik dari Prodi Penginderaan Jauh memberikan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penulisan Penelitian ini. Semoga hasil pembahasan kajian keilmuan yang dibahas dalam Penelitian ini menambah ilmu pengetahuan, serta bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, 2021

(Syahna Quintania Meron)

ABSTRAK

SYAHNA QINTANIA MERON (2017) :PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A UNTUK PEMETAAN SEBARAN HUTAN MANGROVE DI KAWASAN MANDEH

Mangrove adalah salah satu bagian dari ekosistem pesisir, mangrove sangat berperan penting dalam ekosistem pesisir dimana, keberadaan mangrove dapat mencegah terjadinya abrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran mangrove di Kawasan Mandeh menggunakan data Citra Sentinel 2A dibantu dengan alat teknologi geospasial. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), overlay dan klasifikasi terbimbing maximum likelihood, ketiga metode ini merupakan penggabungan teknik dari penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pada tahun 2015 luas total lahan mangrove adalah 437 ha, pada tahun 2020 luasan hutan mangrove dengan kerapatan hutan mangrove paling luas adalah kerapatan tinggi seluas (227 ha/ 68%), kerapatan mangrove sedang (83 ha/ 24%) dan kerapatan mangrove jarang seluas (22 ha/ 6%), Dalam kurun waktu 5 tahun sebanyak ± 105 ha lahan mangrove yang berubah dengan tingkat perubahan kerapatan yang berbeda-beda, Terdapat 8 tutupan lahan di Kawasan Mandeh yang mengalami perubahan, lahan yang paling besar mengalami perubahan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir.

Kata Kunci: Mangrove, Tutupan Lahan, Penginderaan Jauh.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB 1. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	4
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN TEORI.....	6
A. KERANGKA KONSEPTUAL.....	6
1. Pengeinderaan Jauh	6
2. Kerapatan Hutan Mangrove	8
3. NDVI	10
4. Sentinel 2A.....	11
5. Pengertian Ekosistem Mangrove.....	13
6. Manfaat Mangrove	17
7. Tutupan Lahan	18
8. Klasifikasi Tutupan Lahan.....	18
9. Klasifikasi Terbimbing	20
10. Overlay.....	20
B. Penelitian Relevan.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian	29

B. Lokasi dan Waktu Penelitian	29
1. Lokasi Penelitian	29
2. Waktu Penelitian	31
C. Alat dan Bahan	31
1. Alat	31
2. Bahan	32
D. Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data	32
E. Tahapan Penelitian	33
1. Preprocessing	33
2. Processing	33
3. Penyusunan Laporan	34
F. Teknik Analisis Data	34
1. NDVI	34
2. Overlay	36
3. Klasifikasi Terbimbing	36
4. Uji Akurasi.....	37
5. Diagram Alir	39
BAB VI DESKRIPSI WILAYAH.....	40
A. Kondisi Fisik	40
1. Topografi	40
2. Kemiringan Lereng.....	41
3. Geologi	41
4. Geomorfologi	41
5. Curah Hujan	42
B. Sosial Budaya.....	48
1. Agama.....	48
2. Kendudukan	49

3. Pendidikan.....	49
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Preprocessing	50
1. Koreksi Geometrik dan Radiometrik Citra Sentinel 2A	50
2. Masking Citra Satelit Sentinel 2A.....	52
3. Konposite band.....	53
B. Processing	54
1. Analisis NDVI.....	54
2. Reclassify	56
3. Konversi data Raster Menjadi Vector	58
C. Hasil Penelitian	60
1. Kerapatan Hutan Mangrove di Kawasan Mandeh	60
2. Perubahan Luas Hutan Mangrove di Kawasan Mandeh	64
3. Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan Mandeh.....	70
4. Uji Akurasi.....	78
5. Uji Akurasi Kerapatan Hutan Mangrove	81
D. Pembahasan	90
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	93
A. Kesimpulan	93
B. Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar. 1. Ilustrasi Overlay	21
Gambar. 2. Kerangka Konseptual.....	28
Gambar. 3. Peta Lokasi Penelitian Kawasan Mandeh	30
Gambar. 4. Diagram Alir Penelitian	39
Gambar. 5. Peta Topografi Kawasan Mandeh.....	43
Gambar. 6. Peta Kemiringan Lereng Kawasan Mandeh.....	44
Gambar. 7. Peta Geologi Kawasan Mandeh	45
Gambar. 8. Peta Geomorfologi Kawasan Mandeh	46
Gambar. 9. Peta Curah Hujan Kawasan Mandeh	47
Gambar. 10. a) sebelum melakukan koreksi radiometric, b) proses koreksi radiometrik, c) hasil koreksi.....	51
Gambar. 11. a) citra sebelum di potong, b) proses pemotongan citra satelit, c) hasil pemotongan citra satelit.	53
Gambar. 12. a) Proses komposit band, b) hasil komposit band 4 (red), band (green), band 2 (blue) menghasilkan warna <i>natural color</i>	54
Gambar. 13 . a) sebelum melakukan analisis NDVI, b) proses analisis NDVI, c) hasil analisis NDVI.....	55
Gambar. 14. a) sebelum proses reclassify, b) proses reclassify, c) hasil proses Reclassify	56
Gambar. 15. Hasil pemotongan analisis NDVI fokus ke kawasan hutan mangrove di Kawasan Mandeh.....	58
Gambar. 16. a) sebelum convert, proses convert, hasil convert raster to polygon	59
Gambar. 17. Peta Kerapatan Hutan Mangrove tahun 2015 di Kawasan Mandeh.	62
Gambar. 18. Peta Kerapatan Hutan Mangrove tahun 2020 di Kawasan Mandeh.	63
Gambar. 19. a) processing overlay union, b) processing mengedit dan mengambil area polygon yang mengalami perubahan, c) hasil akhir area mangrove yang mengalami perubahan	64

Gambar. 20. a) proses pembuatan tabel, b) proses pembukaam calculate geometry, c) proses perhitungan luas secara otomatis, d) hasil luasan lahan mangrove yang berubah.....	66
Gambar. 21. Peta Perubahan Luas Lahan Mangrove di Kawasan Mandeh Tahun 2015 ke tahun 2020.....	69
Gambar. 22. Peta Tutupan Lahan tahun 2015 di Kawasan Mandeh.....	75
Gambar. 23. Peta Tutupan Lahan tahun 2020 di Kawasan Mandeh.....	76
Gambar. 24. Peta Area Perubahan Tutupan Lahan tahun 2015 ke tahun 2020 di Kawasan Mandeh.....	77
Gambar. 25. Peta Persebaran Sampel Uji Akurasi.....	80
Gambar. 26. Persebaran Sampel Uji Akurasi Mangrove.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel. 1. Spesifikasi citra satelit Sentinel-2A	11
Tabel. 2. Kelas penutupan lahan.....	19
Tabel. 3. Penelitian Relevan.....	22
Tabel. 4. Waktu Pelaksanaan Penelitian	31
Tabel. 5. Alat yang digunakan dalam penelitian	31
Tabel. 6. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.....	32
Tabel. 7. Klasifikasi NDVI	35
Tabel. 8. Rentang Nilai Kerapatan NDVI.....	36
Tabel. 9. Luas Geologi di Kawasan Mandeh	41
Tabel. 10. Luas Geomorfologi di Kawasan Mandeh	42
Tabel. 11. Luasan Area Curah Hujan di Kawasan Mandeh	42
Tabel. 12. Jumlah Penduduk di Kawasan Mandeh.....	48
Tabel. 13. Tabel Kemudahan Penduduk Untuk Mencapai Sarana Pendidikan Terdekat.....	49
Tabel. 14. Luas Kerapatan Hutan Mangrove di Kawasan Mandeh Tahun 2015 ..	60
Tabel. 15. Luas Kerapatan Hutan Mangrove di Kawasan Mandeh Tahun 2020 ..	61
Tabel. 16. Luas Lahan Mangrove yang Berubah di Kawasan Mandeh Tahun 2015 ke tahun 2020.	68
Tabel. 17. Luas Tutupan Lahan di Kawasan Mandeh Tahun 2015.	71
Tabel. 18. Luas Tutupan Lahan di Kawasan Mandeh tahun 2020.	72
Tabel. 19. Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan Mandeh.....	73
Tabel. 20. Pivot Tabel Luas Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan Mandeh Tahun 2015 ke tahun 2020	74

Tabel. 21. Matrix Hasil Uji Akurasi	79
Tabel. 22. Hasil <i>Ground check</i> lapangan	81
Tabel. 23. Hasil Uji Akurasi lapangan	88

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Wilayah pesisir dan lautan Indonesia terkenal dengan kekayaan dan keanekaragaman sumberdaya alamnya, baik sumber daya yang dapat pulih (seperti perikanan, hutan mangrove dan terumbu karang) maupun sumber daya yang tidak dapat pulih (seperti minyak bumi dan gas serta mineral atau bahan tambang lainnya) (Dahuri dkk., 2001). Indonesia memiliki hutan mangrove yang paling luas di dunia (22.6% total luas mangrove dunia). Namun, kawasan hutan mangrove tersebut berkurang dari tahun ke tahun (FAO, 2007). Degradasi hutan mangrove di Indonesia disebabkan oleh berbagai faktor antara lain yaitu alih fungsi hutan mangrove menjadi berbagai kegiatan pembangunan, bangunan dermaga, sebagai areal pertanian dan perkebunan, serta untuk kegiatan eksplorasi minyak dan gas bumi (Kordi, 2012).

Permasalahan yang terjadi pada vegetasi mangrove di Indonesia pada umumnya adalah luasan area mangrove yang mengalami *trend* penurunan yang terus menerus dari tahun ke tahun. Menurut data FAO (2007) hingga tahun 2005, Indonesia telah kehilangan sekitar 40% dari total luasan vegetasi mangrovenya. Hal ini diakibatkan pertumbuhan populasi penduduk yang terus meningkat sehingga sebagian vegetasi mangrove dirusak dan dijadikan sebagai tempat bermukim. Sebab lain adalah eksploitasi ekosistem mangrove dilakukan secara terus menerus baik untuk kebutuhan kayu maupun alih guna lahan mangrove menjadi tambak. Pengurangan luasan mangrove ini tentunya harus mendapat

perhatian dikarenakan peran ekosistem ini yang sangat penting bagi manusia, terutama yang bermukim di daerah pesisir pantai.

Kawasan hutan mangrove umumnya terdapat di seluruh pantai Indonesia dan hidup serta tumbuh berkembang pada lokasi-lokasi yang mempunyai hubungan pengaruh pasang surut yang menggenangi pada aliran sungai yang terdapat di sepanjang pesisir pantai (Tarigan, 2008). Wilayah pesisir merupakan daerah transisi antara ekosistem darat dan laut yang saling bergantung satu sama lain (Antomi Y, 2017). Fungsi fisik dari hutan mangrove di antaranya: sebagai pengendali naiknya batas antara permukaan air tanah dengan permukaan air laut ke arah daratan (intrusi), sebagai kawasan penyangga, memacu perluasan lahan dan melindungi garis pantai agar terhindar dari erosi atau abrasi.

Satu lokasi hutan mangrove dapat dijumpai di perairan Sumatra Barat adalah di Kawasan Mandeh. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan kabupaten Pesisir Selatan (2011), Kabupaten Pesisir selatan yang merupakan hutan mangrove terluas di Sumatera Barat. Kawasan mandeh memiliki luas hutan mangrove ±896,73 ha yang dapat dikembangkan sebagai daerah ekowisata. Saat ini kawasan Mandeh telah difokuskan Pemerintah sebagai destinasi wisata di Indonesia. Namun, kondisi hutan mangrove di kawasan mandeh tersebut telah mengalami banyak kerusakan. Kerusakan ini disebabkan oleh alih fungsi lahan dan konversi ekosistem mangrove menjadi pelabuhan dan pembuatan jalan dan aktifitas lainnya, menggunakan teknik intrepetasi dalam ilmu pengeinderaan jauh merupakan salah satu langkah yang efektif dalam mengamati perubahan kondisi lingkungan seperti mengamati perubahan mangrove, tutupan lahan maupun

fenomena lainnya yang dinamis dipermukaan bumi karena pengguna dapat mendapatkan informasi dengan menggunakan citra satelit untuk mengamati perubahan kondisi lingkungan tersebut. Salah satu data citra yang paling sering digunakan pada saat sekarang ini adalah citra sentinel-2A.

Pemanfaatan citra Sentinel-2A pada penelitian ini untuk mengidentifikasi hutan mangrove, citra sentinel-2A memiliki resolusi 10 meter dibandingkan dengan citra resolusi menengah lainnya seperti landsat dan modis citra sentinel 2A memiliki tingkat kualitas lebih bagus karena dapat mendidentifikasi objek dalam ukuran 10m*10m. Data citra Sentinel-2A mudah untuk diperoleh dan bermanfaat untuk mengamati fenomena lingkungan dipermukaan bumi dengan lebih jelas seperti mengamati kondisi tutupan lahan akibat aktivitas kegiatan manusia.

Meningkatnya aktivitas pembangunan pada kawasan mangrove akan berdampak pada keberadaan ekosistem mangrove yang dapat menurunkan fungsi serta manfaatnya (Wibowo dan Handayani, 2006). Kerusakan ekosistem mangrove yang tidak tertanggulangi akan menyebabkan kerugian terhadap aspek lain seperti berkurangnya areal pantai, kelimpahan ikan yang berkurang dan kehilangannya keanekaragaman hayati. Kerapatan vegetasi akan sangat berpengaruh dalam degradasi kawasan hutan mangrove yang ditunjukkan secara nyata dengan semakin berkurangnya luasan hutan mangrove. Degradasi hutan mangrove mengakibatkan terjadinya perubahan ekosistem kawasan pantai, punahnya beberapa jenis flora, fauna dan biota tertentu, menurunnya keanekaragaman hayati serta kerusakan habitat yang meluas sampai daratan (Saparinto, 2007).

Berdasarkan permasalahan yang ada diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk melihat sebaran hutan mangrove beserta kerapatan dan perubahan tutupan lahan di kawasan mangrove tersebut dengan menggunakan citra sentinel tahun 2015 dan tahun 2020 di kota Pariaman. Dari latar belakang tersebut, penulis merasa perlu melakukan penelitian tentang **"Pemanfaatan Citra Sentinel 2a Untuk Pemetaan Sebaran Hutan Mangrove Di Wilayah Mandeh"** agar tidak terjadi alih fungsi lahan yang salah dan mengetahui luas mangrove yang tersisa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kerapatan hutan mangrove di Kawasan Mandeh menggunakan citra sentinel tahun 2015 dan tahun 2020?
2. Bagaimanakah perubahan luas hutan mangrove pada tahun 2015 dan tahun 2020?
3. Bagaimana perubahan tutupan lahan pada wilayah hutan mangrove pada tahun 2015 dan tahun 2020 dengan menggunakan citra sentinel?

C. Tujuan Penelitian

Dari penjabaran rumusan masalah di atas maka tujuan dari Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kerapatan hutan mangrove di Kawasan Mandeh pada tahun 2015 dan tahun 2020.
2. Mengetahui perubahan luasan hutan mangrove di Kawasan Mandeh pada tahun 2015 dan tahun 2020.

3. Mengetahui perubahan tutupan lahan kawasan mangrove di Kawasan Mandeh pada tahun 2015 dan tahun 2020.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data penginderaan jauh memudahkan pemerintah dalam pengelolaan hutan mangrove di Kawasan Mandeh.
2. Bagi masyarakat sekitar memberikan informasi tentang perubahan tutupan lahan di kawasan hutan mangrove ,serta memperkenalkan teknologi penginderaan jauh kepada khalayak ramai.
3. Bagi peneliti agar menambah wawasan dan ilmu tentang teknologi penginderaan jauh serta salah satu syarat bagi penulis dalam menyelesaikan studi Diploma III (D3).

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pre Processing

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang diperlukan sebelum melakukan proses analisis citra satelit, untuk menghasilkan peta kerapatan hutan mangrove dan peta perubahan hutan mangrove. Berikut langkah kerja pre processing data citra satelit:

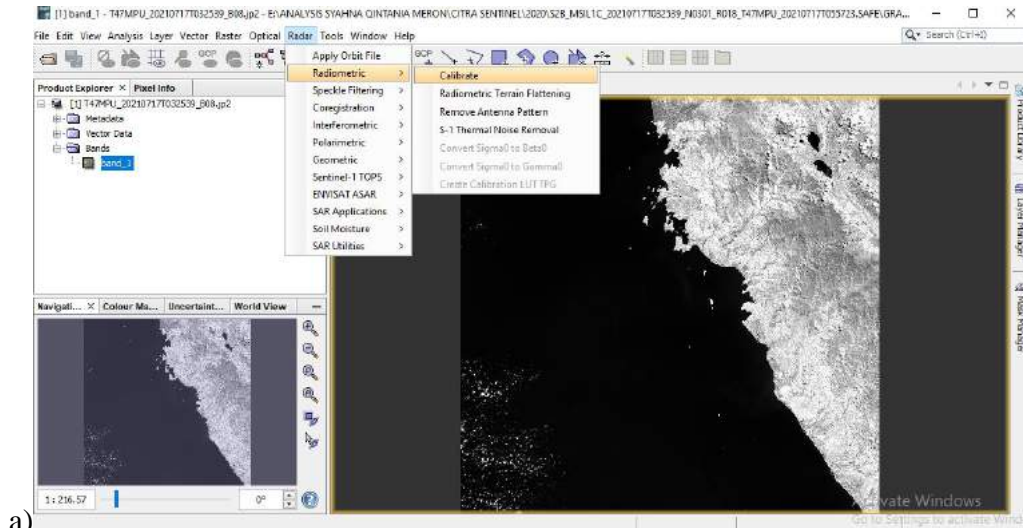
1. Koreksi Geometrik dan Radiometrik Citra Sentinel 2A

Koreksi radiometrik merupakan proses memperbaiki nilai piksel pada citra satelit akibat kesalahan radiometrik serta meningkatkan visualisasi citra satelit (Ardiansyah, 2015). Beberapa kesalahan citra satelit yang dapat menggeser nilai piksel/ radiometrik adalah 1. Kesalahan pada sistem optik karena perubahan kekuatan sinyal, 2. Kesalahan karena gangguan atmosferik, dan 3. Kesalahan karena pengaruh sudut elevasi matahari. Sedangkan koreksi geometrik adalah koreksi geometrik ini bertujuan untuk memperbaiki posisi objek dalam citra akibat distorsi ke posisi sebenarnya di muka bumi (Ardiansyah, 2015). Koreksi geometrik akan memperbaiki kesalahan sistematis yang disebabkan oleh kesalahan pada sensor, untuk memperbaikinya diperlukan informasi sensor dan data empiris saat pemotretan.

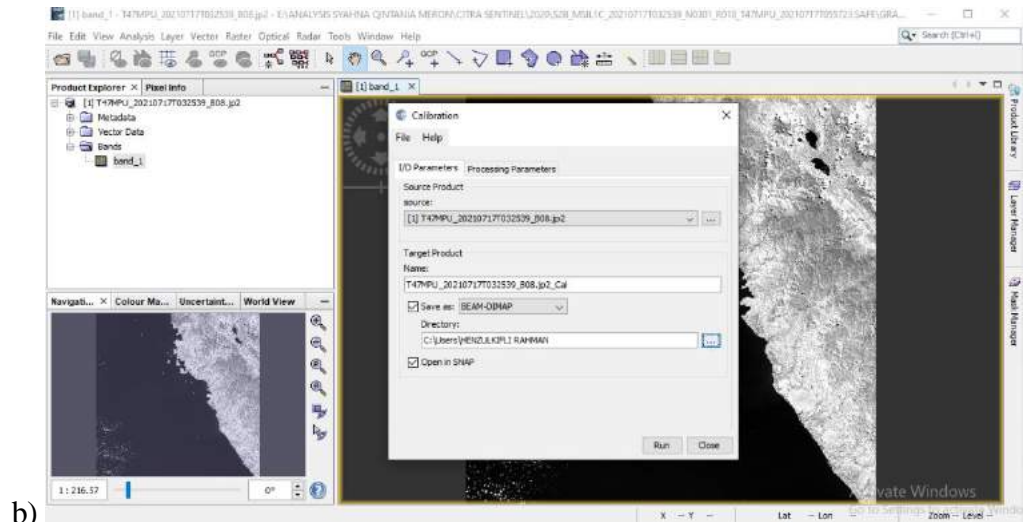
Dalam penelitian ini proses koreksi geometrik dan radiometrik pada citra sentinel 2A dibantu dengan menggunakan perangkat lunak SNAP (*Sentinel Application Platform*), merupakan perangkat lunak yang dikeluarkan oleh ESA (*Europa Space Agency*) khusus untuk mengolah dan menganalisa citra sentinel 2A

maupun citra sentinel yang lain. Berikut ditampilkan gambar proses pengkoreksian citra satelit sentinel menggunakan perangkat lunak SNAP.

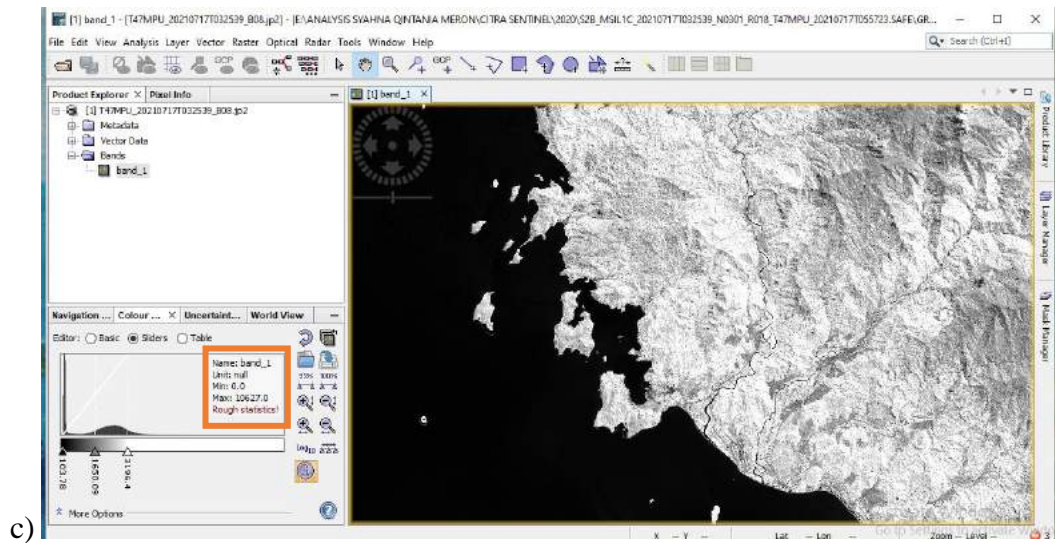
Gambar. 10. a) sebelum melakukan koreksi radiometric, b) proses koreksi radiometrik, c) hasil koreksi



a)



b)



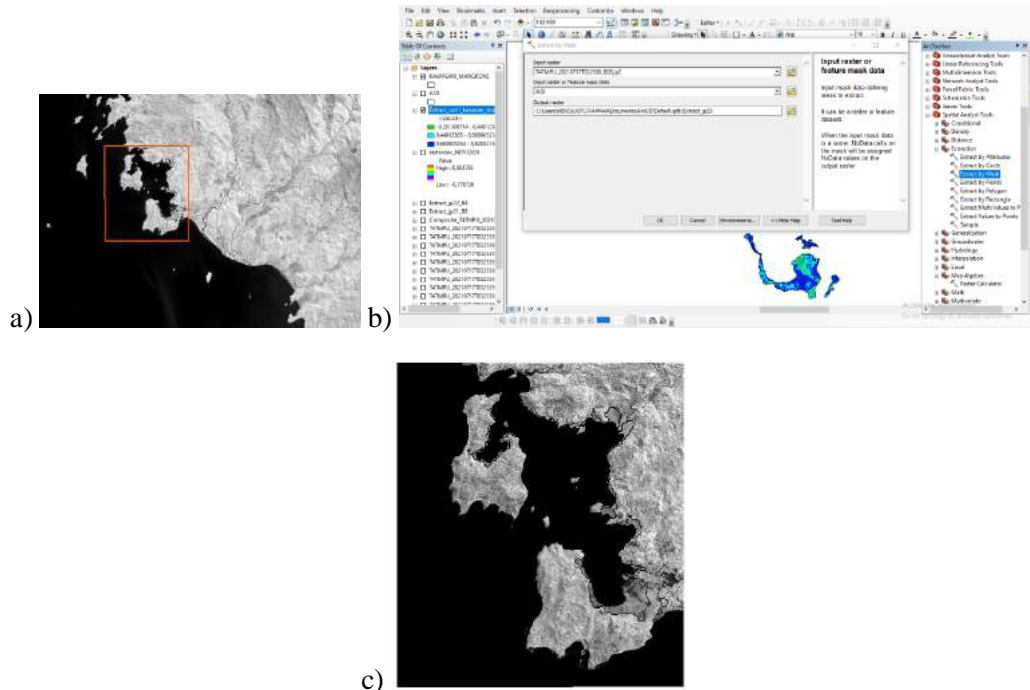
Sumber: Peneliti tahun 2021.

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa hasil dari proses koreksi radiometrik akan memberikan nilai piksel citra ke nilai 0 sebagai nilai minimal.

2. Masking Citra/ Pematongan Citra

Masking adalah sebuah proses memotong lembar citra sesuai dengan lokasi penelitian yang kita amati atau area yang akan dianalisis. Tujuan dari proses masking ini adalah meminimalisir terjadinya error sistem saat mengolah data citra secara komputasi, proses masking citra ini dibantu menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan bantuan *tools Extract By Mask* di *ArcToolbox* dalam perangkat ArcGIS. Berikut ditampilkan gambar proses pemotongan citra satelit.

Gambar. 11. a) citra sebelum di potong, b) proses pemotongan citra satelit, c) hasil pemotongan citra satelit.



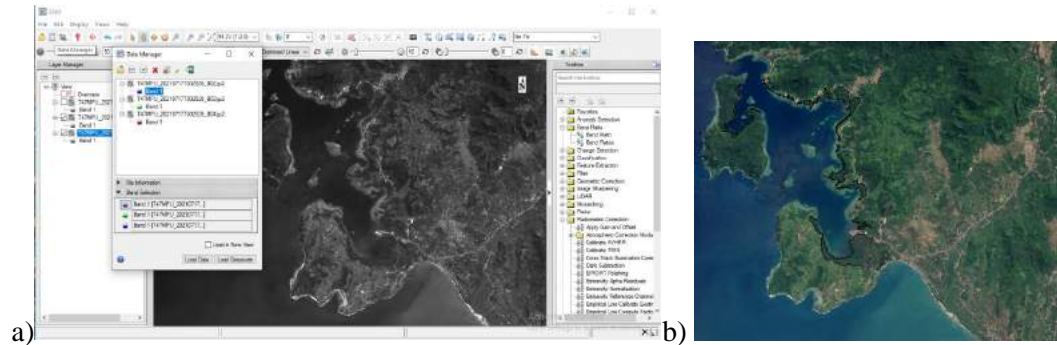
Sumber: Peneliti tahun 2021.

Dari gambar diatas dijelaskan bahwasannya saat proses pemotongan citra data yang di input adalah data citra satelit (raster) dan data lokasi penelitian (vector). Hasil dari pemotongan citra dapat dilihat pada (gambar c)

3. Komposit lembar citra/ *Composite band*

Komposit band adalah proses penggabungan 3 layer citra satelit untuk melihat objek tertentu pada citra satelit. Dalam citra sentinel komposit band yang menampilkan warna natural pada lembar citra ada pada band 4 (red), 3 (green), 2 (blue) yang akan membantu peneliti dalam mengamati objek dengan jelas di permukaan bumi. Proses komposit band ini dibantu dengan menggunakan perangkat lunak ENVI 5.1 tools *layer stacking composite band*. Berikut ditampilkan gambar saat melakukan proses *composite band*.

Gambar. 12. a) Proses komposit band, b) hasil komposit band 4 (red), band 3 (green), band 2 (blue) menghasilkan warna *natural color*



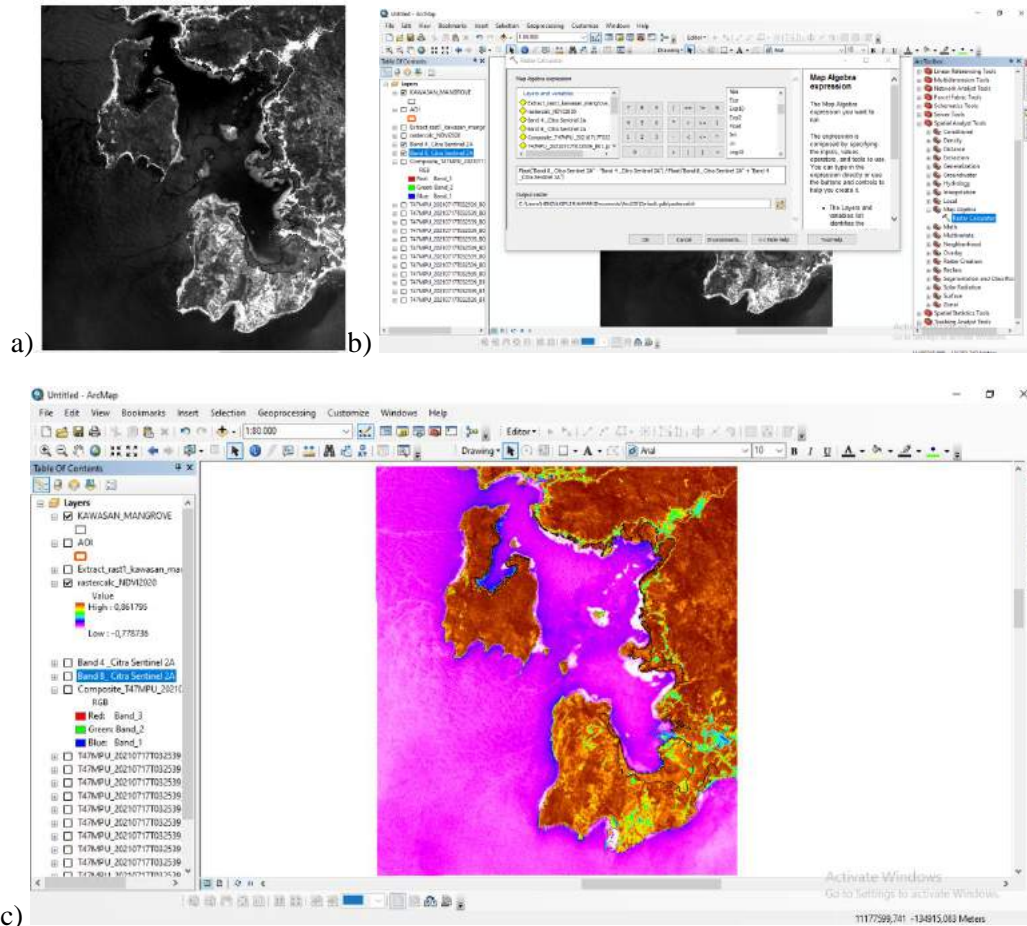
Sumber: Peneliti tahun 2021.

B. Processing Data

4. Analisis menggunakan algoritma NDVI

Analisis kerapatan vegetasi menggunakan algoritma NDVI dimana, algoritma ini mengkombinasikan antara saluran spektral inframerah dekat dengan saluran spektral inframerah. Ke 2 saluran ini memang khusus digunakan untuk memonitoring kondisi vegetasi di permukaan bumi karna kepekaan saluran terhadap vegetasi. Dalam penelitian ini proses analisis NDVI untuk memetakan kerapatan hutan mangrove dibantu menggunakan perangkat lunak ArcGis dengan bantuan tools Map Algebra (*Raster Calculator*) pada menu *ArcToolbox*. Berikut ditampilkan gambar proses analisis NDVI pada tools perangkat lunak ArcGis.

Gambar.13 . a) sebelum melakukan analisis NDVI, b) proses analisis NDVI, c) hasil analisis NDVI.



Sumber: Peneliti tahun 2021.

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwasannya saat melakukan proses analisis NDVI menggunakan tools raster calculator mengikuti rumus sebagai berikut:

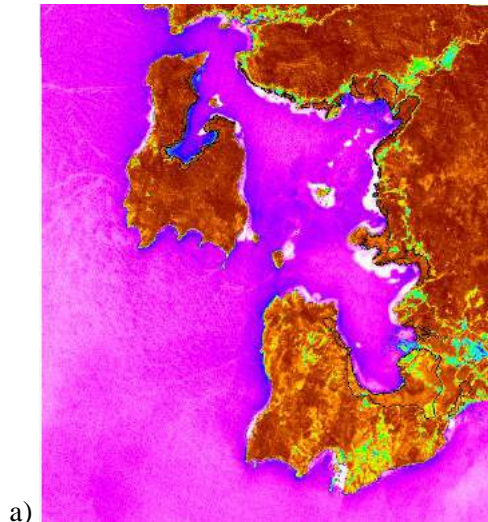
$$NDVI = \text{float}(\text{Band } 8 - \text{Band } 4) / \text{float}(\text{Band } 8 + \text{Band } 4).$$

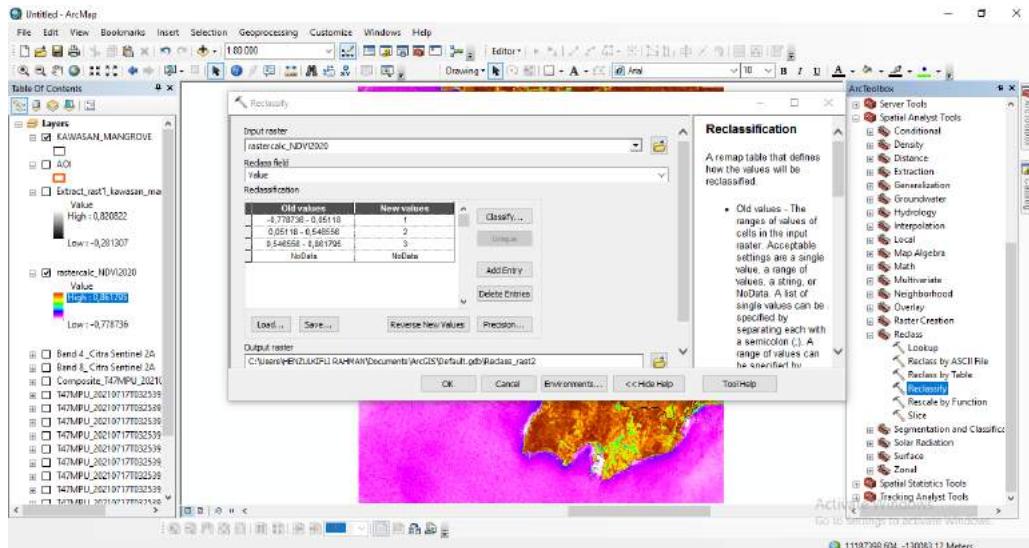
Hasil analisis NDVI dapat dilihat pada (gambar c) warna coklat gelap menunjukkan area kerapatan vegetasi tinggi, area coklat muda kerapatan vegetasi sedang hingga objek bewarna pink dan biru adalah objek on vegetasi/ tubuh air.

5. Reclassify/ proses pengkelasan nilai NDVI

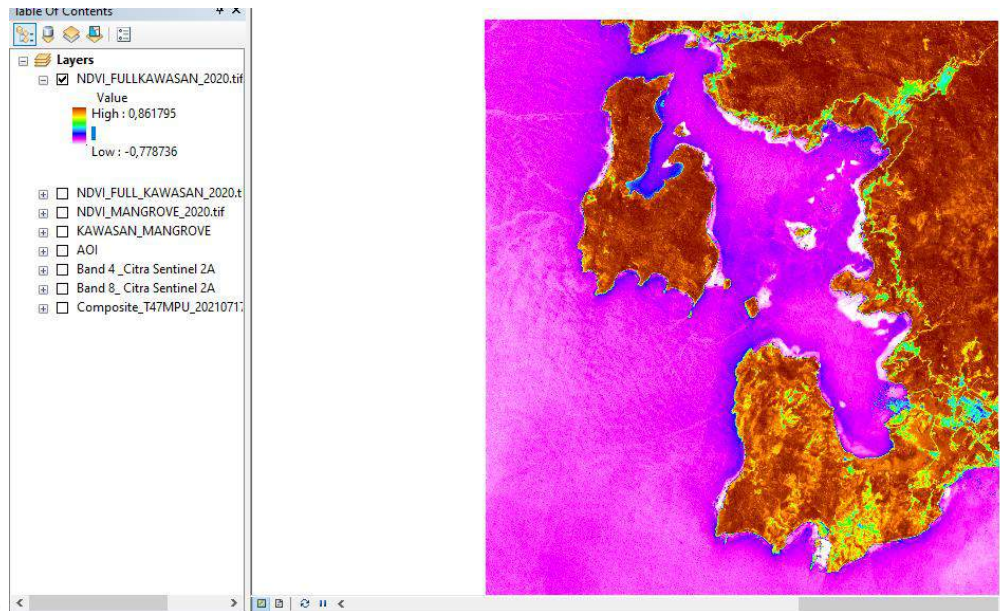
Langkah selanjutnya adalah mengelaskan hasil NDVI sesuai dengan kriteria pengkelasan dalam (Departemen Kehutanan, 2003) membagi kelas interval kerapatan vegetasi menjadi 3 kelas dengan rentang nilai 1 hingga -1. Nilai $-1 - 0,32$ merupakan kerapatan vegetasi mangrove jarang/ tidak rapat, nilai $0,32 - 0,42$ merupakan area vegetasi mangrove kerapatan sedang dan nilai $0,42 - 1$ merupakan area kerapatan vegetasi mangrove yang tinggi. Proses pengkelasan/ Reclassify dibantu menggunakan perangkat lunak ArcGis yang ada pada ArcToolbox. Berikut ditampilkan gambar ilustrasi proses pengkelasan hasil NDVI khusus area mangrove.

Gambar. 14. a) sebelum proses reclassify, b) proses reclassify, c) hasil proses reclassify





b)



c)

Sumber: Peneliti tahun 2021.

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwasannya hasil dari proses analisis NDVI memberikan nilai interval untuk mendeskripsikan kerapatan suatu vegetasi. Untuk membahas kondisi kerapatan vegetasi khusus di area hutan mangrove dalam penelitian ini peneliti memotong hasil NDVI dengan area kawasan mangrove dengan cara menggunakan *tools extract by mask* seperti proses pemotongan citra

biasanya. Berikut ditampilkan hasil pemotongan hasil NDVI fokus ke kawasan mangrove

Gambar. 15. Hasil pemotongan analisis NDVI fokus ke kawasan hutan mangrove di Kawasan Mandeh.

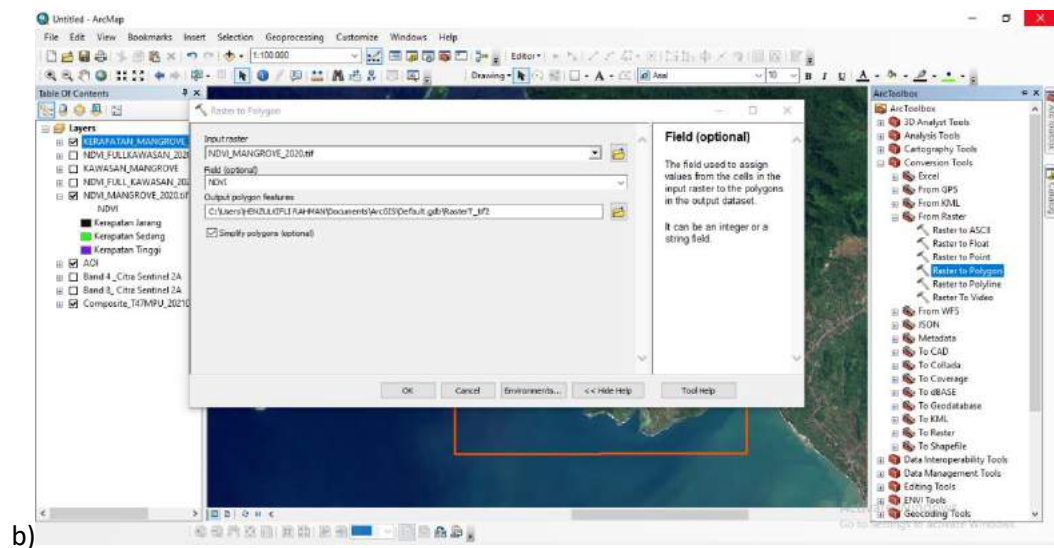


Sumber: Peneliti tahun 2021

6. Konversi data Raster menjadi Vector

Setelah melakukan analisis NDVI dan *Reclassify* langkah selanjutnya mengkonversi data raster menjadi data vector. Tujuan konversi data ini untuk mempermudah peneliti untuk menghitung luasan area kerapatan hutan mangrove di Kawasan Mandeh. Proses konversi data ini dibantu menggunakan alat ArcGis dengan bantuan tools *Conversion Tools > From Raster > Raster To Polygon*. Berikut ditampilkan ilustrasi gambar proses konversi data raster menjadi data polygon (vector).

Gambar. 16. a) sebelum convert, proses convert, hasil convert raster to polygon.



Sumber: Peneliti tahun 2021.

Setelah melakukan proses analisis data langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan hasil analisis kerapatan mangrove sebagai berikut:

B. Hasil Penelitian

1. Kerapatan Hutan Mangrove di Kawasan Mandeh

a. kerapatan hutan mangrove tahun 2015

Berdasarkan hasil analisis data pada tahun 2015 kondisi hutan mangrove area kerapatan yang paling luas adalah kerapatan mangrove tinggi dan tingkat kerapatan mangrove jarang hingga sedang hanya sedikit di Kawasan Mandeh. Berikut ditampilkan tabel luasan hutan mangrove di Kawasan Mandeh Pada tahun 2015.

Tabel. 14. Luas Kerapatan Hutan Mangrove di Kawasan Mandeh Tahun 2015.

no	Kerapatan Hutan Mangrove	Luas (Ha)	%
1	Kerapatan Jarang	14	3
2	Kerapatan Sedang	64	14
3	Kerapatan Tinggi	359	82
Total		437	100

Sumber: Analisis Data tahun 2021.

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwasannya pada tahun 2015 luas total lahan mangrove adalah 437 ha dengan rincian area kerapatan jarang seluas 14 ha atau 3 % dari persentase total luasan hutan mangrove pada tahun 2015, area kerapatan sedang seluas 63 ha atau 14% dari total luasan hutan mangrove dan area dengan kerapatan tinggi seluas 359 ha / 82% dari total luasan hutan mangrove. Pada

tahun ini area mangrove masih memiliki kerapatan tinggi yang paling dominan dibandingkan dengan area kerapatan jarang hingga sedang.

b. kerapatan hutan mangrove tahun 2020

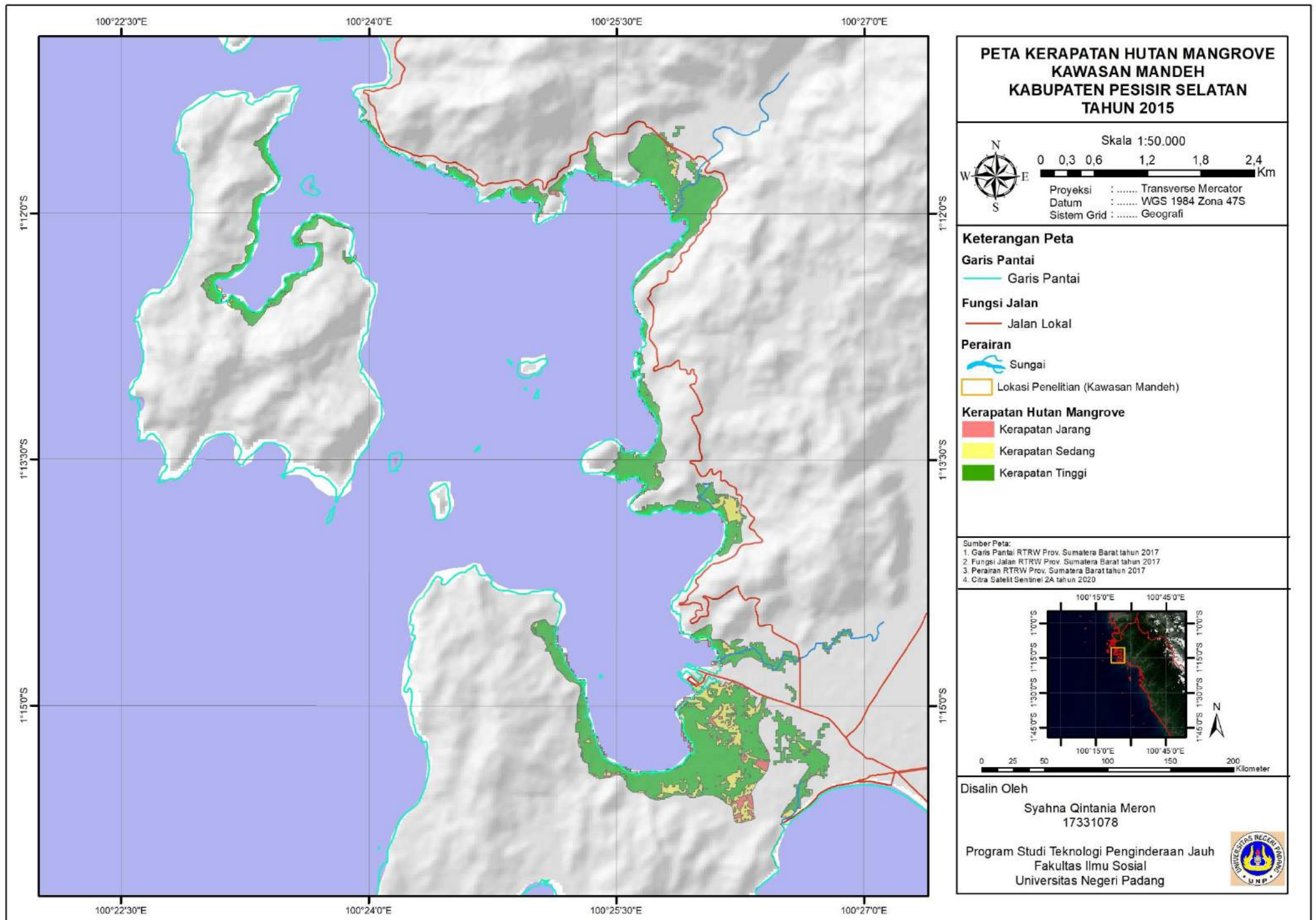
Berdasarkan analisis menggunakan metode NDVI dan dibantu menggunakan teknologi geospasial didapatkan hasil penelitian, kerapatan hutan mangrove di kawasan mandeh pada tahun 2020 masih dominan dengan kondisi kerapatan tinggi hal ini dibuktikan berdasarkan hasil analisis data luas hutan mangrove ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel. 15. Luas Kerapatan Hutan Mangrove di Kawasan Mandeh Tahun 2020.

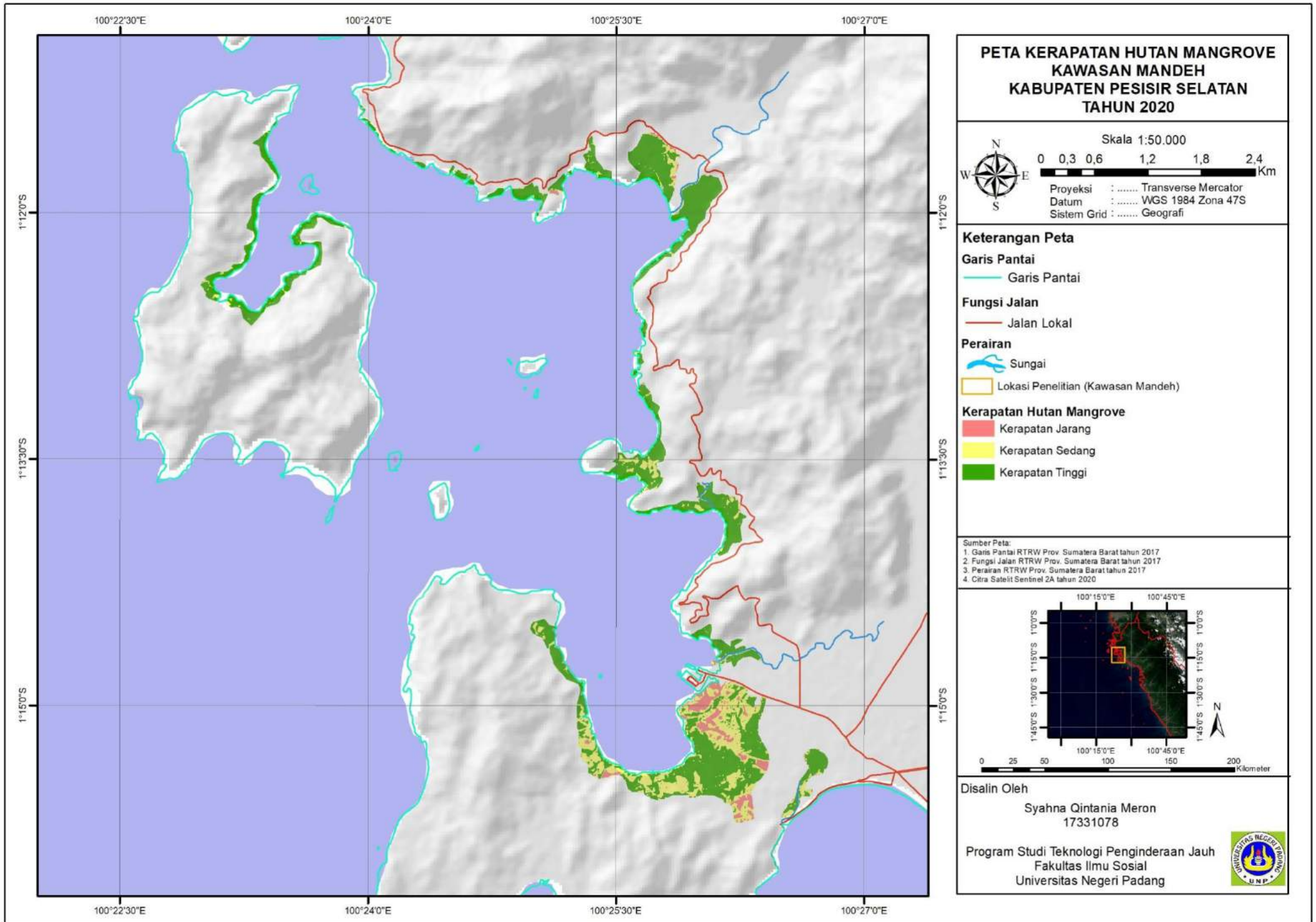
No	Kerapatan Hutan Mangrove	Luas (Ha)	%
1	Kerapatan Jarang	22	6
2	Kerapatan Sedang	83	24
3	Kerapatan Tinggi	227	68
Total		333	100

Sumber: Analisis Data tahun 2021.

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwasannya pada tahun 2020 luasan hutan mangrove dengan kerapatan hutan mangrove paling luas adalah kerapatan tinggi seluas (227 ha/ 68%), kerapatan mangrove sedang (83 ha/ 24%) dan kerapatan mangrove jarang seluas (22 ha/ 6%). Kerapatan mangrove ini dipengaruhi oleh kondisi lahan, keadaan air, morfologi pantai, hingga dipengaruhi oleh aktivitas manusia dalam merubah lahan mangrove itu sendiri. Untuk lebih jelas berikut ditampilkan peta persebaran lahan hutan mangrove di kawasan Mandeh tahun 2015 dan tahun 2020.



Gambar. 17. Peta Kerapatan Hutan Mangrove tahun 2015 di Kawasan Mandeh



Gambar.18 . Peta Kerapatan Hutan Mangrove tahun 2020 di Kawasan Mandeh

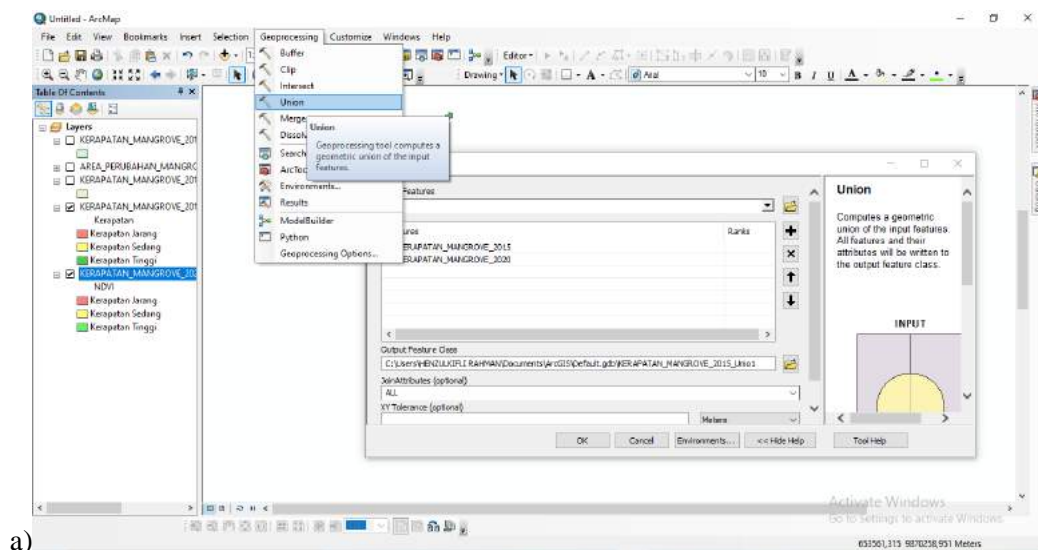
2. Perubahan Luas Hutan Mangrove di Kawasan Mandeh Tahun 2015 ke tahun 2020

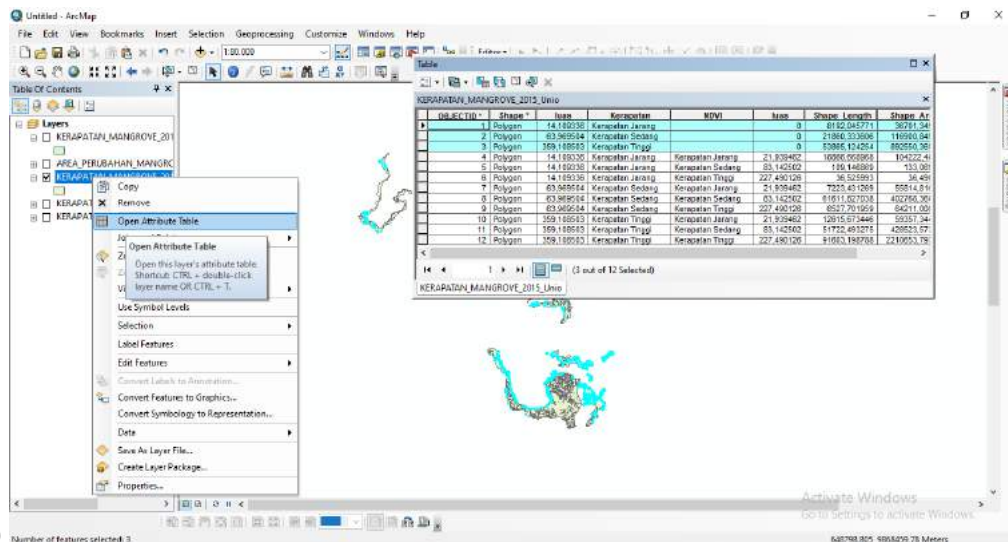
A. Prossesing

Proses untuk mengidentifikasi area lahan yang mengalami perubahan digunakan teknik overlay peta yaitu teknik analisis intersect dengan bantuan tools geoprocessing yang ada pada perangkat lunak ArcGis. Berikut di tampilkan gambar proses untuk mendapatkan hasil luasan area mangrove yang mengalami perubahan sebagai berikut:

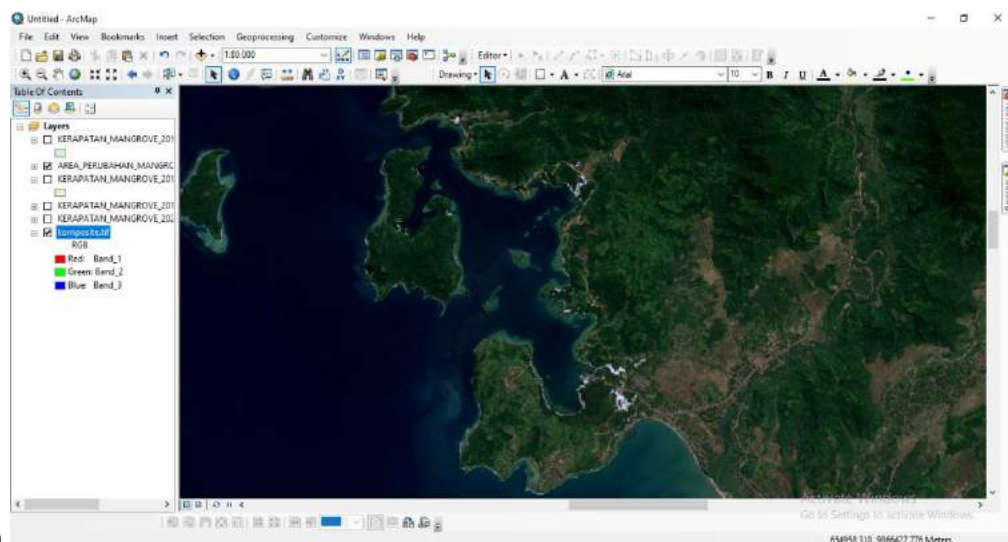
1. Overlay

Gambar. 19. a) prossesing overlay union, b) prossesing mengedit dan mengambil area polygon yang mengalami perubahan, c) hasil akhir area mangrove yang mengalami perubahan





b)



c)

Sumber: Analisis Data menggunakan GIS tahun 2021.

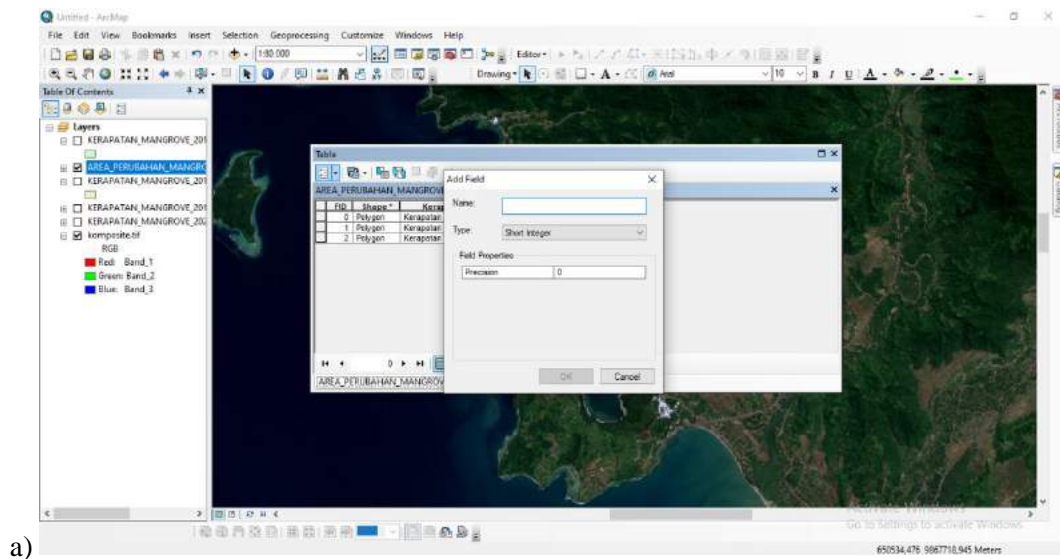
Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa saat melakukan proses union data yang dimasukan adalah peta kerapatan hutan mangrove tahun 2015 dan tahun 2020 hasil dari proses union perlu untuk di analisa kembali dengan membuka open atribut tabel dan memilih area polygon mangrove yang mengalami perubahan dengan tanda nilai value pada polygon tersebut bernilai -1 atau area tersebut telah di alih fungsikan ke lahan lain (non-mangrove). Setelah melakukan processing data

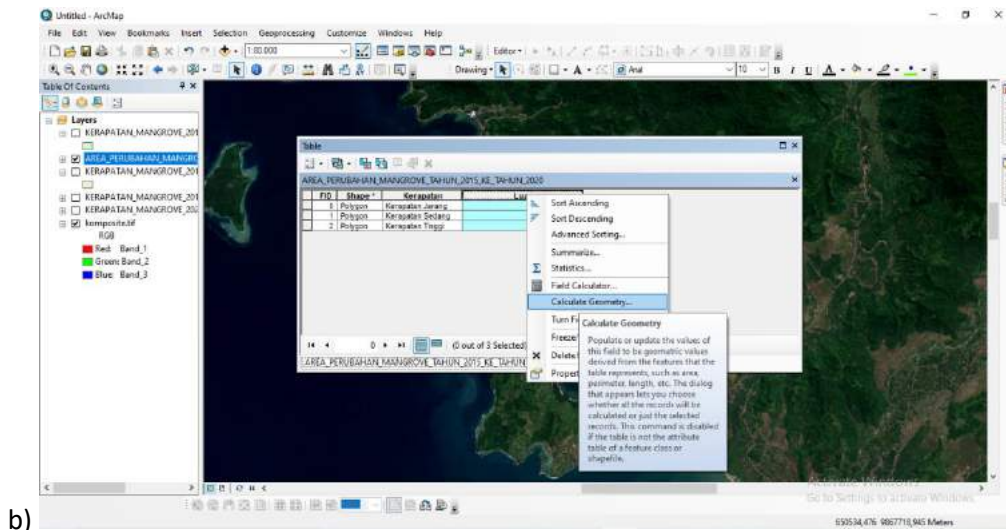
langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan hasil dari processing data sebagai berikut:

2. Calculate Geometry/ menghitung luas lahan yang berubah

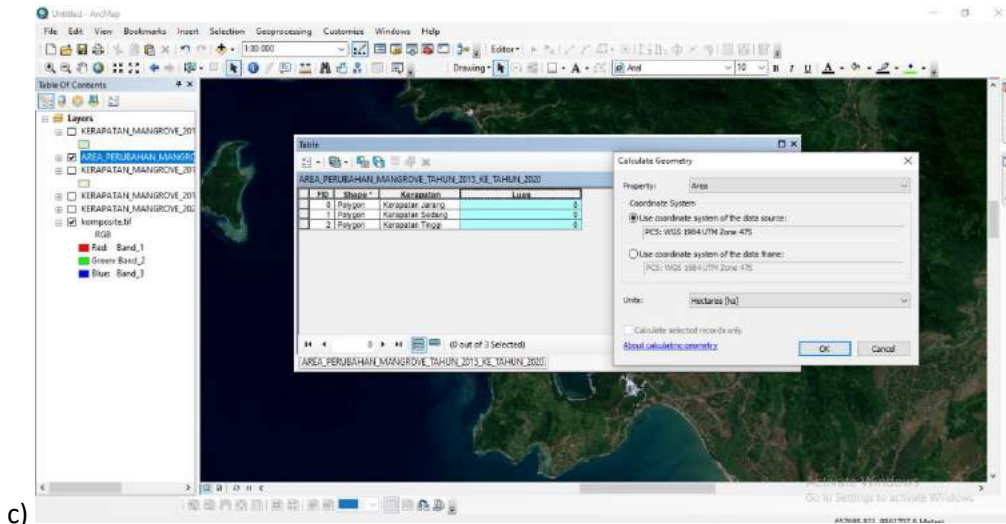
Setelah melakukan analisis overlay adalah menghitung jumlah luasan area yang mengalami perubahan dengan bantuan analisa *Calculate Geometry* pada perangkat lunak ArcGis di *open atribut table*. Berikut ditampilkan gambar proses menghitung jumlah luasan lahan yang mengalami perubahan di Kawasan Mandeh.

Gambar. 20. a) proses pembuatan tabel, b) proses pembukaam calculate geometry, c) proses perhitungan luas secara otomatis, d) hasil luasan lahan mangrove yang berubah.

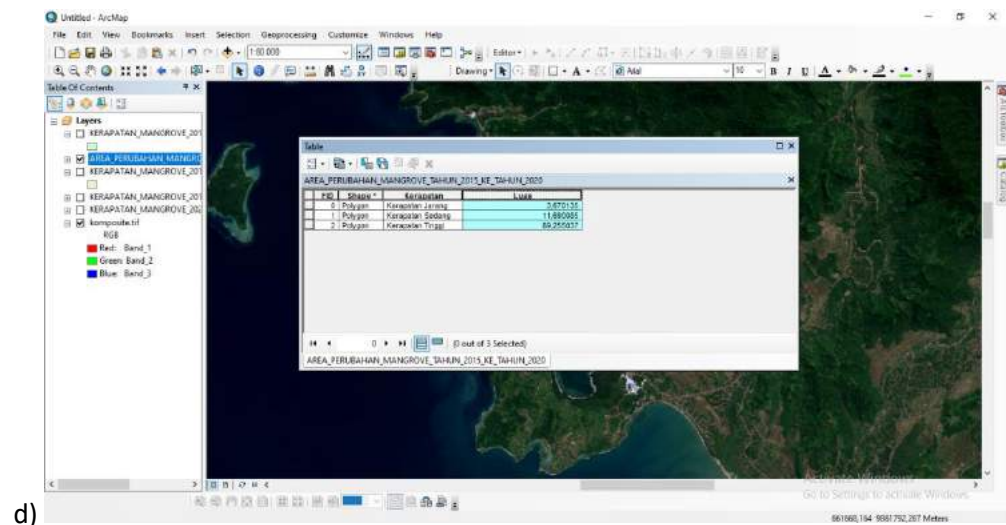




b)



c)



d)

Sumber: Peneliti, Analisis Data tahun 2021

C. Hasil

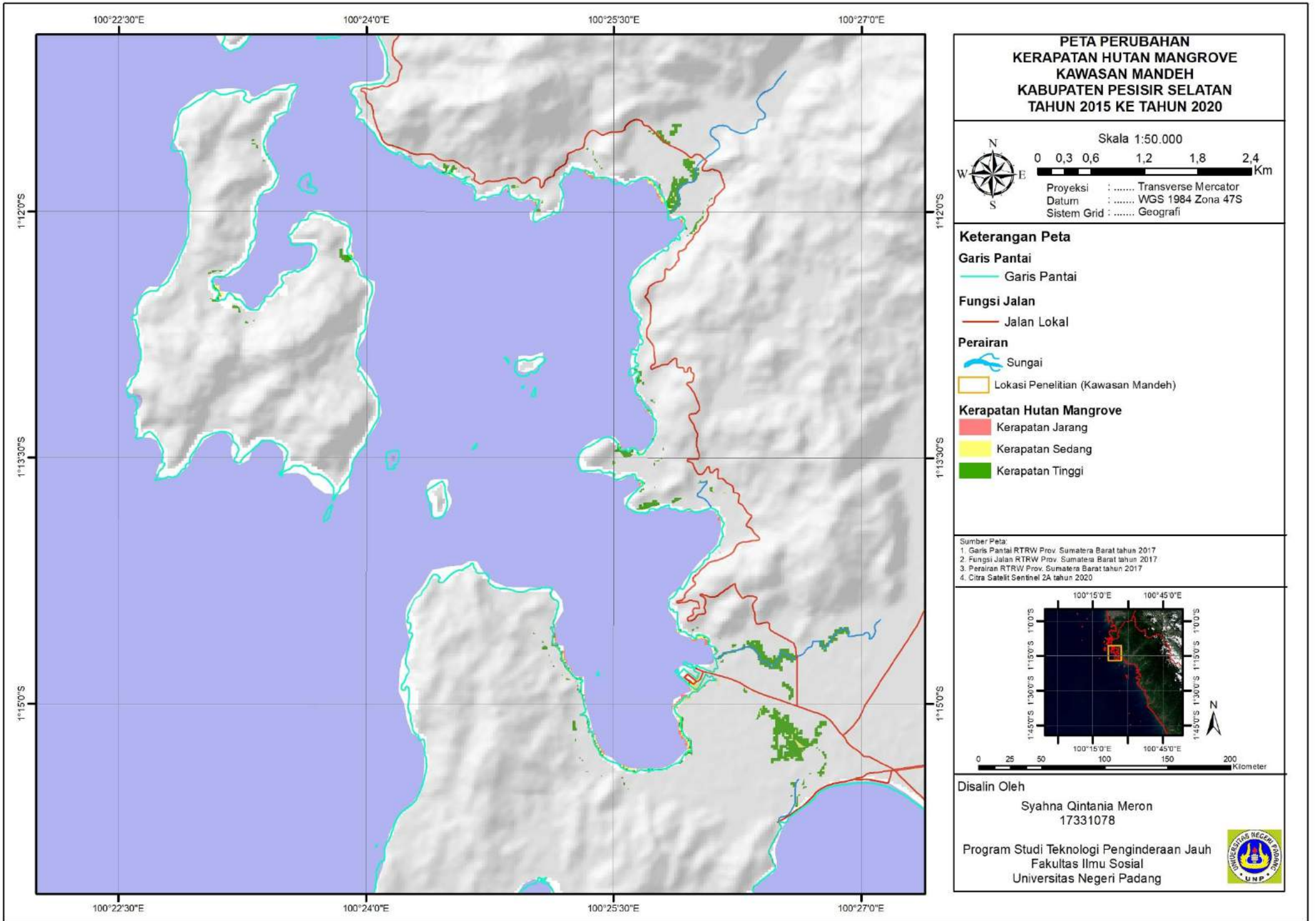
Berdasarkan hasil analisis overlay didapatkan luasan lahan mangrove yang berubah pada tahun 2015 ke tahun 2020 perubahan lahan mangrove ini dialihfungsikan ke lahan lain dengan luas perubahan lahan yang tentunya berbeda-beda. Lahan kerapatan mangrove yang tinggi paling banyak dikonversi hingga mencapai luasan 89 ha lahan mangrove yang berubah dalam urun 5 tahun. Berikut ditampilkan tabel luasan lahan mangrove yang berubah

Tabel. 16. Luas Lahan Mangrove yang Berubah di Kawasan Mandeh Tahun 2015 ke tahun 2020.

no	Kerapatan Hutan Mangrove	Luas (ha)	%
1	Kerapatan Jarang	4	4
2	Kerapatan Sedang	12	11
3	Kerapatan Tinggi	89	85
total		105	100

Sumber: Analisis Data tahun 2021.

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa dalam kurun waktu 5 tahun sebanyak ± 105 ha lahan mangrove yang berubah dengan tingkat perubahan kerapatan yang berbeda-beda, kerapatan jarang berubah seluas (4 ha 4%) dari luas total perubahan, kerapatan sedang berubah seluas (12 ha 11%) dan kerapatan tinggi berubah seluas 89 ha / 85%. Perubahan hutan mangrove ini terjadi karena beberapa faktor yaitu faktor ekonomi dan faktor alih fungsi lahan di Kawasan Mandeh sendiri faktor yang paling sering terjadi adalah alih fungsi lahan mangrove yang dikonversi menjadi lahan terbangun yang awalnya lahan mangrove tersebut dibuka atau ditimbun untuk dijadikan perumahan. Berikut ditampilkan peta area hutan mangrove yang berubah dalam kurun 5 tahun.



Gambar. 21. Peta Perubahan Luas Lahan Mangrove di Kawasan Mandeh Tahun 2015 ke tahun 2020

3. Perubahan Tutupaan Lahan

Prosesing

1. Klasifikasi Terbimbing / Pemetaan Tutupan Lahan

Dalam penelitian ini pemetaan tutupan lahan menggunakan Citra Sentinel 2A dan dibantu dengan alat ENVI untuk memetakan tutupan lahan menggunakan metode klasifikasi *maximum likelihood* berikut ditampilkan proses tahapan klasifikasi menggunakan ENVI 5.1 dengan cara mengambil sampel Pixel teknik ROI (*Region of Interest*) dan memberikan atribut pada pixel sampel yang dipilih sesuai dengan kelas tutupan objek yang tampak. Teknik ini dilakukan dengan prosedur pengambilan sampel beberapa piksel untuk masing-masing kelas/obyek. Sampel atau Region of Interest ini digunakan untuk mendapatkan karakteristik nilai piksel di masing-masing obyek/kelas. Kemudian seluruh piksel yang bukan sebagai sampel akan dikelompokkan dengan mengacu pada karakteristik nilai piksel sampel yang telah diambil dengan menerapkan perhitungan statistik (Ardiansyah, 2015).

3.1. Tutupan Lahan tahun 2015 di Kawasan Mandeh

Berdasarkan klasifikasi terbimbing menggunakan metode maximum likelihood didapatkan hasil peta tutupan lahan di Kawasan Mandeh tahun 2015 terdapat 10 kelas lahan di lokasi penelitian yaitu permukiman, perkebunan, sungai, mangrove, lahan terbuka, hutan, semak berlukar, tambak, dan sawah. Berikut ditampilkan luasan tutupan lahan pada tahun 2015 sebagai berikut:

Tabel. 17. Luas Tutupan Lahan di Kawasan Mandeh Tahun 2015.

no	Tutupan Lahan	2015	
		Luas (Ha)	%
1	Hutan	1.482	30
2	Hutan Mangrove	475	10
3	Lahan Terbuka	11	0
4	Perkebunan	1.873	38
5	Permukiman	57	1
6	Sawah	52	1
7	Semak Belukar	944	19
8	Sungai	10	0
9	Tambak	29	1
Total		4.933	100

Sumber: Analisis Data tahun 2021.

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa pada tahun 2015 lahan yang paling dominan di kawasan Mnadeh ini adalah perkebunan dengan luasan lahan 1.873 ha / 38% dan lahan yang luas paling besar lainnya adalah hutan seluas 1.482 ha/ 30% dan semak belukar seluas 944 ha //19% dari total luasan wilayah. Tutupan lahan lainnya di lokasi penelitian adalah mangrove seluas 475 ha / 10%, permukiman 57 ha/ 1%, sawah 52 ha/ 1%, tambak 29 ha/ 1% lahan lainnya tidak memiliki luasan lahan yang paling kecil adalah sungai 10 ha dan lahan terbuka 11 ha.

3.2. Tutupan Lahan Tahun 2020 di Kawasan Mandeh

Berdasarkan teknik Klasifikasi Terbimbing menggunakan citra satelit sentinel 2A didapatkan hasil tutupan lahan tahun 2020. Pada tahun 2020 terdapat 9 klasifikasi tutupan lahan dalam skala 1:50.000 (Semi detail) klasifikasi tutupan lahan di Kawasan Mandeh yaitu permukiman, perkebunan, sungai, mangrove, lahan terbuka, hutan, semak belukar, tambak, dan sawah berikut ditampilkan luasan tutupan lahan pada tahun 2020.

Tabel. 18. Luas tutupan Lahan tahun 2020.

No	Tutupan Lahan	2020	
		Luas (Ha)	%
1	Hutan	1.573	32
2	Hutan Mangrove	333	7
3	Lahan Terbuka	8	0
4	Perkebunan	1.969	40
5	Permukiman	64	1
6	Sawah	51	1
7	Semak Belukar	891	18
8	Sungai	10	0
9	Tambak	34	1
Total		4.933	100

Sumber: Analisis data tahun 2021.

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa tahun 2020 lahan yang paling luas adalah perkebunan seluas 1.969 ha / 40% dari total luas wilayah kawasan Mandeh lahan yang ke dua yang paling dominan di kawasan Mandeh adalah hutan 1.573 / 32% dan semak belukar seluas 891 ha / 18 % dari total luas kawasan Mandeh tutupan lahan lainnya adalah hutan mangrove seluas 333 ha 7 ha, lahan terbuka 8 ha / 0%, tambak 34 ha / 1% dan sawah seluas 51 ha 1% dari total luasan wilayah.

3.3. Perubahan Tutupan Lahan tahun 2015 ke tahun 2020

Berdasarkan teknik overlay menggunakan tools union didapatkan hasil area perubahan tutupan lahan di Kawasan Mandeh, dilihat dari hasil overlay hanya sedikit area tutupan lahan yang berubah di Kawasan Mandeh. Lahan yang paling sering mengalami perubahan adalah konversi semak belukar menjadi perkebunan dan konversi lahan perkebunan menjadi lahan permukiman. Berikut ditampilkan luasan perubahan tutupan lahan di Kawasan Mandeh sebagai berikut:

Tabel. 19. Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan Mandeh

no	Tutupan Lahan	2015		2020	
		Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	Hutan	1482	30	1573	32
2	Hutan Mangrove	475	10	333	7
3	Lahan Terbuka	11	0	8	0
4	Perkebunan	1873	38	1969	40
5	Permukiman	57	1	64	1
6	Sawah	52	1	51	1
7	Semak Belukar	944	19	891	18
8	Sungai	10	0	10	0
9	Tambak	29	1	34	1
Total		4933	100	4933	100

Sumber: Analisis Data tahun 2021.

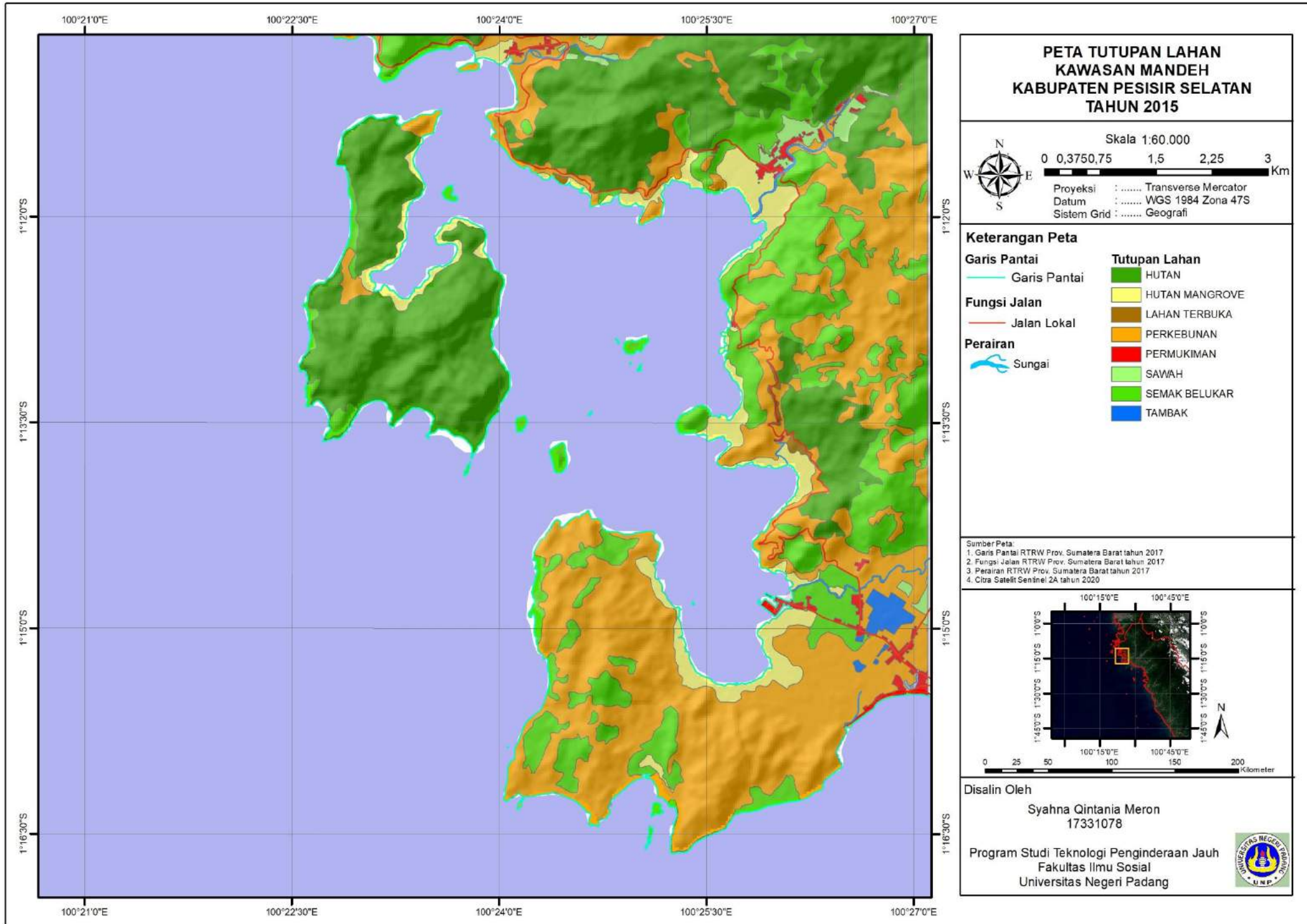
Dari tabel dapat dijelaskan bahwasannya lahan yang mengalami perubahan adalah hutan mangrove, hutan, perkebunan, permukiman, sawah, semak belukar, tambak dan lahan terbuka. Terdapat 8 tutupan lahan di Kawasan Mandeh yang mengalami perubahan, lahan yang paling besar mengalami perubahan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir adalah perkebunan dengan rincian perubahan luasan lahan yang berubah ditampilkan dalam pivot tabel sebagai berikut.

Tabel. 20. Pivot Tabel Luas Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan Mandeh Tahun 2015 ke tahun 2020

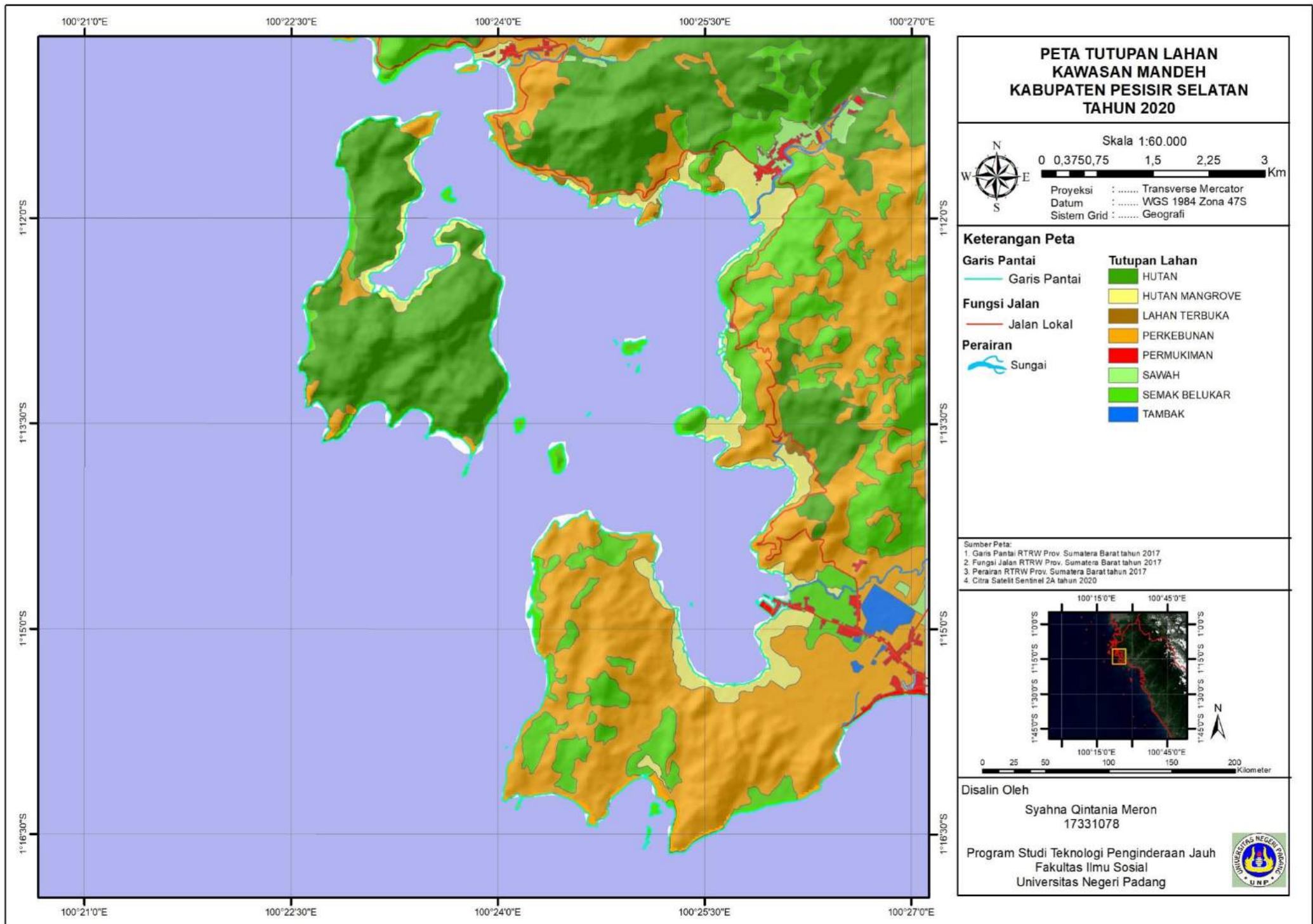
Tutupan Lahan 2015	Tutupan Lahan 2020 (luas ha)								
	Hutan	Lahan Terbuka	Sawah	Semak Belukar	Hutan Mangrove	Perkebunan	Semak Belukar	Permukiman	Tambak
Hutan	0	0	0	0	0	48	0	0	0
Lahan Terbuka	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Sawah	0	0	0	0	0	0,58	0	0	0
Semak Belukar	0	0	0	0	0	50	0	3	0
Hutan Mangrove	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Perkebunan	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semak Belukar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perkebunan	0	1	0	0	0	0	0	0	5
Sungai	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total (ha)		1	0	0	0	104	0	5	5

Sumber: Analisis Data menggunakan SIG tahun 2021.

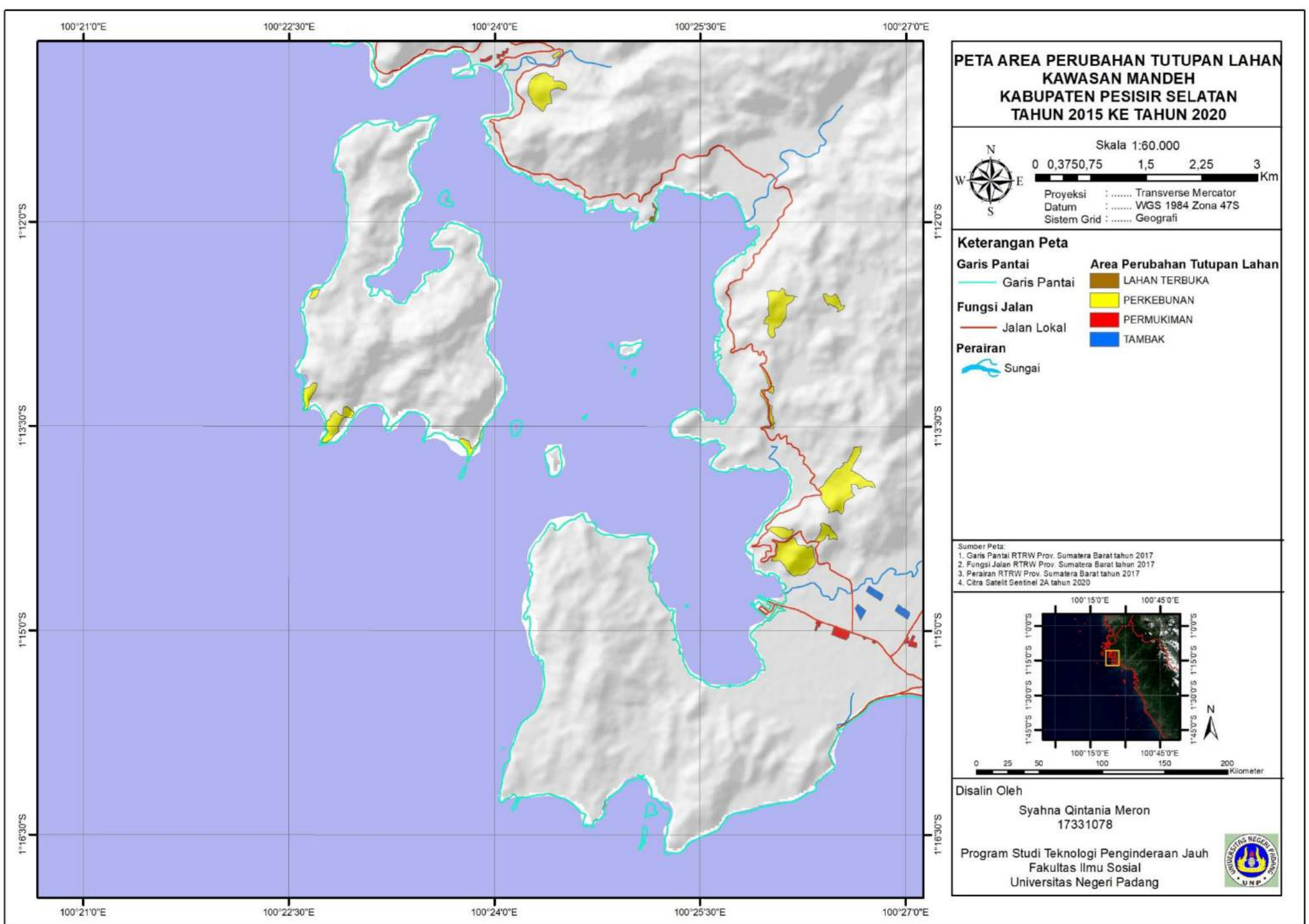
Dari tabel diatas dapat dijelaskan lahan yang mangalami perubahan yaitu hutan, lahan terbuka, semak berlukar, dan sawah yang dikonversi menjadi perkebunan seluas 104 ha total luas perubahan, semak belukar dikonversi menjadi lahan permukiman seluas 3 ha, hutan mangrove dikonversi menjadi permukiman seluas 2 ha, lahan perkebunan dikonversi menjadi lahan terbuka seluas 1 ha dan lahan terkebunan dikonversi menjadi tambak seluas 5 ha. Untuk melihat gambaran area tutupan lahan dan area perubahan tutupan lahan di Kawasan Mandeh pada tahun 2015 ke tahun 2020 berikut ini ditampilkan peta tutupan lahan dan area perubahan tutupan lahan.



Gambar. 22. Peta Tutupan Lahan tahun 2015 di Kawasan Mandeh



Gambar. 23. Peta Tutupan Lahan tahun 2020 di Kawasan Mandeh



Gambar. 24. Peta Area Perubahan Tutupan Lahan tahun 2015 ke tahun 2020 di Kawasan Mandeh

4. Uji Akurasi

Dalam penelitian ini uji akurasi menggunakan teknik *producer accuracy*, uji akurasi ini secara teknis menentukan jumlah sampel yang diambil berdasarkan rumus perhitungan (Lo, 1996) dan menghitung besaran persentase besaran akurasi yang didapatkan menggunakan rumus dalam (Alimuddin, 2019) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Producer accuracy} &= 154/171 * 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

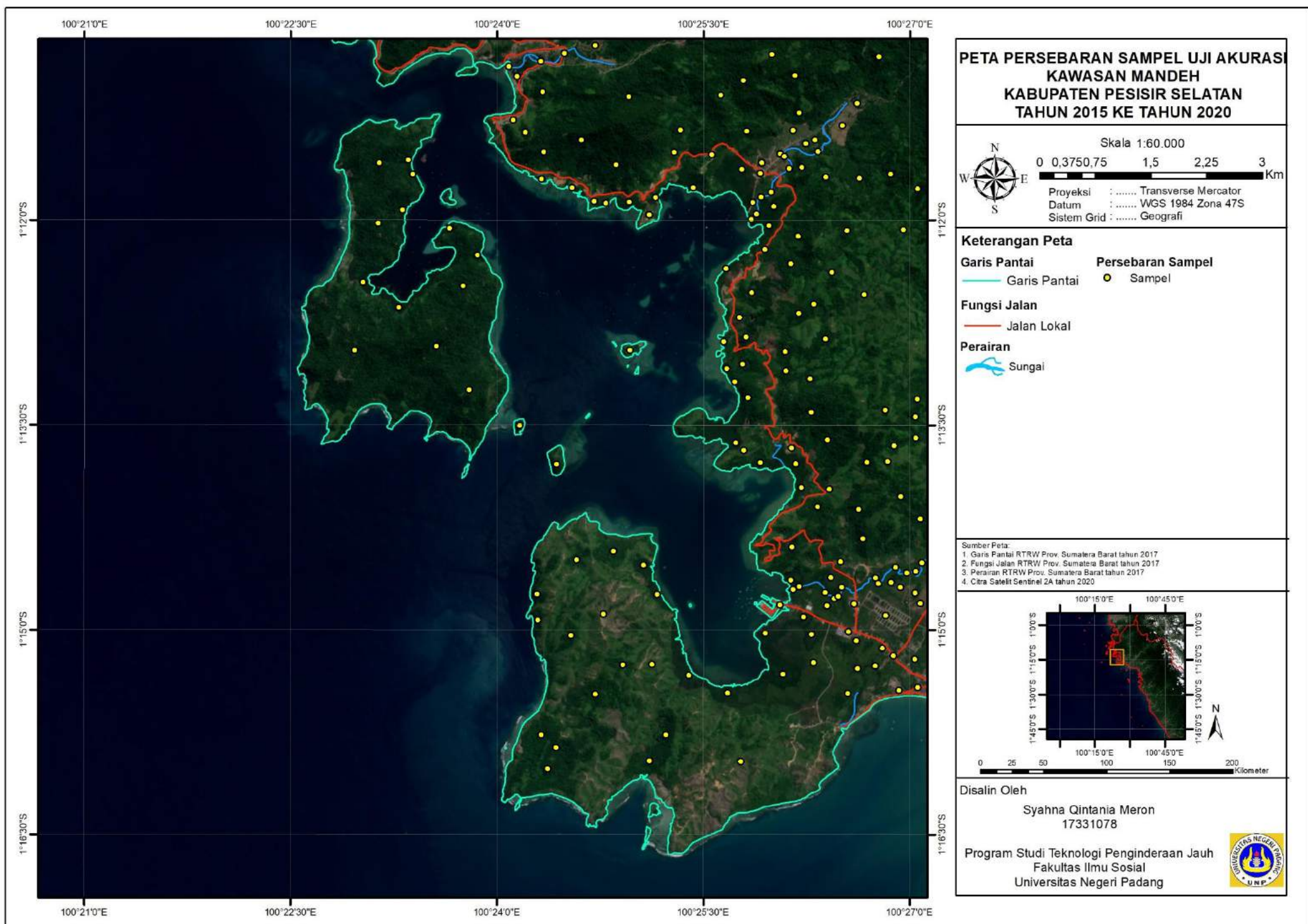
Berdasarkan hasil perhitungan uji akurasi didapatkan nilai akurasi data hasil klasifikasi sebesar 90% dimana, dalam (Danoedoro, 2012) menyatakan tingkat akurasi yang dikatakan baik jika mencapai nilai 80-90%, maka data hasil klasifikasi dalam penelitian ini dikatakan sangat baik dan diperbolehkan untuk dianalisis lebih lanjut. Metode uji akurasi menggunakan citra resolusi tinggi dari website (sasplanet) tahun 2020-2021 untuk membandingkan tingkat kebenaran hasil klasifikasi atau menilai kebenaran hasil klasifikasi tutupan lahan berdasarkan sampel dan perhitungan mengikuti metode *producer accuracy* hasil dari penerapan metode uji akurasi adalah berupa tabel matrix yang menunjukkan jumlah sampel yang benar dan jumlah sampel yang salah dimana, jumlah sampel yang benar akan menentukan besaran hasil akurasi yang akan didapatkan. Berikut ditampilkan tabel matrix hasil perhitungan metode uji akurasi.

Tabel. 21. Matrix Hasil Uji Akurasi

Tutupan Lahan	Tutupan Lahan								
	Hutan	Hutan Mangrove	Lahan terbuka	Perkebunan	Permukiman	Sawah	Semak Belukar	Sungai	Tambak
Hutan	19	0	0	0	0	0	2	0	0
Hutan Mangrove	0	33	0	0	0	0	0	0	0
Lahan terbuka	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Perkebunan	0	0	0	20	0	0	0	0	0
Permukiman	0	0	0	0	9	1	0	0	0
Sawah	0	0	0	2	0	7	0	0	0
Semak Belukar	0	1	0	3	0	0	44	0	
Sungai	0	1	0	0	0	0	1	16	0
Tambak	0	0	0	1	0	0	0	0	4

Sumber: Analisis Data tahun 2021.

Dari tabel diatas dijelaskan bahwa jumlah sampel yang benar sebanyak 154 buah sampel yang ditunjukan dengan angka bewarna kuning pada tabel sedangkan jumlah sampel yang salah dan melenceng dari hasil klasifikasi sebanyak 13 sampel dan 4 buah sampel lainnya mengalami error data. Berikut ditampilkan gambar sebaran sampel uji akurasi di Kawasan Mandeh.









Gambar. 25. Peta Persebaran Sampel Uji Akurasi.





5. Uji Akurasi Hasil Kerapatan Mangrove / *Gound chek*





Sebelum melakukan ground check lapangan terlebih dahulu peneliti menyiapkan peta kerja dan menentukan jumlah sampel yang mampu di ambil dan dijangkau oleh panneliti pada saat dilapangan, karna pengambilan sampel mempertimbangkan kondisi medan dilapangan. Pengambilan sampel kelapangan (data primer) menggunakan bantuan alat GPS (Global Potitioning System) Essensial untuk mengambil posisi koordinat dilapangan yang diperlukan untuk menguji tingkat akurasi hasil kerapatan hutan mangrove. Berikut ditampilkan hasil dokumentasi dan koordinat yang diambil dilapangan:





Tabel. 22.Hasil *Ground check* lapangan





No	Koordinat	Foto
1	-1°11.710', 100°23.415'	
2	-1°12.017', 100°23.325'	

3	-1°12.457', 100°23.032'	
4	-1°12.570', 100°23.197'	
5	-1°12.315', 100°23.665'	
6	-1°12.210', 100°23.880'	

7	-1°11.893', 100°24.998'	
8	-1°11.668', 100°25.210'	
9	-1°11.473', 100°25.683'	
10	-1°11.517', 100°25.752'	

11	-1°11.553', 100°25.792'	
12	-1°11.747', 100°26.057'	
13	-1°12.557', 100°25.642'	
14	-1°12.718', 100°25.700'	

15	-1°12.948', 100°25.738'	
16	-1°13.520', 100°25.830'	
17	-1°13.598', 100°26.017'	
18	-1°13.655', 100°26.187'	

19	-1°14.570', 100°26.487'	
20	-1°14.982', 100°26.405'	
21	-1°15.453', 100°25.733'	
22	-1°15.330', 100°25.360'	

23	-1°15.158', 100°25.315'	
24	-1°14.732', 100°25.153'	

Sumber : Dokumentasi lapangan

Berdasarkan hasil *groundcheck* diatas dengan sampel sebanyak 24 titik dengan nilai benar sebanyak 23 titik dan salah sebanyak 1 titik. Untuk menentukan seberapa besar tingkat akurasi citra hasil Ground check dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat Kebenaran Interpretasi} &= \frac{\text{Jumlah Titik Benar}}{\text{Jumlah titik yang di survey}} \times 100\% \\
 &= \frac{23}{24} \times 100\% \\
 &= 95.83\%
 \end{aligned}$$

Hasil hitungan tersebut menunjukkan bahwa tingkat kebenaran interpretasi yang telah dilakukan sebesar 95.83%. Nilai akurasi tersebut melebihi dari nilai yang telah ditetapkan dalam Peraturan Badan Informasi Geospasial No.15 Tahun 2014 dimana nilai akurasi minimal adalah 85%. Sehingga, dapat dipastikan bahwa hasil intepretasi citra sebesar 95.83% telah memenuhi syarat. Adanya kesalah pada hasil

klasifikasi terjadi pada kategori semak belukar dan mangrove. Hal tersebut terjadi karena adanya kesalahan pada proses pengklasifikasian (Maksum dkk, 2016).

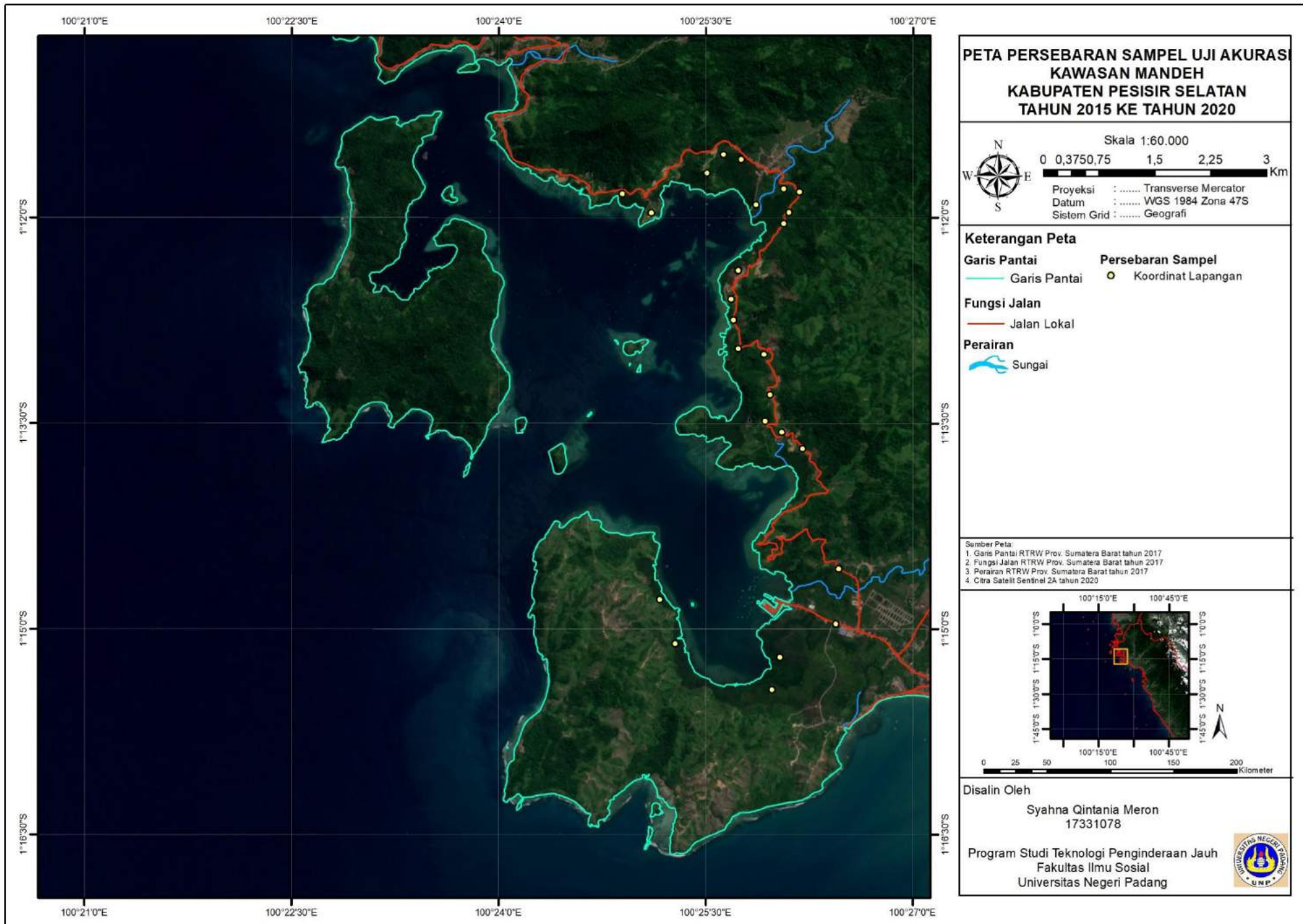
Berikut tabel hasil uji akurasi lapangan.

Tabel. 23. Hasil Uji Akurasi lapangan

DATA LAPANGAN	
Kelas	Jumlah
Mangrove	23
Non Mangrove	1
Total / OA	24

Sumber : Sampel dan analisis data.

Pad saat pengambilan sampel terdapat beberapa lokasi yang tidak terjangkau oleh peneliti karena faktor medan di lokasi penelitian yang sulit untuk dijangkau, lokasi yang mudah dijangkau oleh peneliti hanya berada di sepanjang jalan sebagai sarana yang memudahkan peneliti untuk mengambil koordinat dilapangan. Lokasi yang tidak bisa dijangkau seperti pulau yang terdapat mangrove dan area mangrove kerapatan tinggi.



Gambar. 26. Persebaran Sampel Uji Akurasi Mangrove.

D. Pembahasan

Ekosistem hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik dan rawan. Ekosistem ini mempunyai fungsi ekologis dan ekonomis. Fungsi ekologis hutan mangrove antara lain pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, sebagai habitat, tempat mencari makan (feeding ground), tempat asuhan dan pembersaran (nursery ground), tempat pemijahan (spawning ground) bagi aneka biota perairan, serta sebagai pengatur iklim mikro. Sedangkan fungsi ekonominya, antara lain penghasil keperluan rumah tangga, penghasil keperluan industri, sebagai objek wisata dan penghasil bibit (Hermon,2012).

Di Kecamatan Koto XI Tarusan,terdapat ekosistem hutan mangrove seluas 4 ratus hektare yang dimanfaatkan sebagai kawasan wisata alam tepatnya di Kawasan Wisata Mandeh. Kawasan Mandeh merupakan salah satu kawasan ekowisata bahari di Kabupaten Pesisir Selatan yang memiliki prospek wisata yang sangat baik untuk di kembangkan sebagai kawasan wisata bahari. Kawasan Mandeh telah menjadi tujuan utama kebijakan sektor pariwisata kebaharian yang dimasukkan kedalam Rencana Induk Pengembangan Pariwisata Nasional (RIPPNAS) bersama Biak dan Bunaken.

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat 2019 ,melakukan pananaman bibit pohon bakau (mangrove) dalam rangka upaya rehabilitas ekosistem hutan mangrove di kawasan ini yang mengalami kerusakan, kurang lebih 480 meter persegi kawasan hutan mangrove sudah dirambah. Sehingga kawasan yang dirambah terus saja bertambah dengan luas kurang lebih 56x15 meter, atau

setara dengan 750 meter persegi, dengan total kerusakan mencapai 1.230 meter yang sudah di babat habis.

Perubahan hutan mangrove yang terjadi di Kawasan Mandeh disebabkan karena faktor konversi lahan mangrove ke lahan pemukiman dan lahan pertanian, dalam kurun waktu 5 tahun area hutan mangrove yang berkurang paling besar terjadi di Nagari Cerocok Anau Ampang Pulai, karena secara fisik wilayah di Nagari tersebut ketersediaan lahan datar lebih banyak dibandingkan dengan lokasi Nagari lainnya di kawasan Mandeh. Konversi lahan mangrove yang paling banyak adalah area kerapatan mangrove tinggi dan kerapatan mangrove sedang. Kondisi lahan menjadi faktor paling utama kenapa lahan mangrove tersebut di konversi karena di Kawasan Mandeh sendiri ketersediaan lahan yang cocok untuk dijadikan pertanian dan perumahan memang selalu bersinggungan dengan lahan mangrove. Namun, dilokasi penelitian ditemukan perubahan lahan mangrove di lokasi penelitian dalam kurun 5 tahun hanya 1 ha lahan yang berubah menjadi permukiman. Faktor yang menyebabkan kerusakan lahan mangrove umumnya karena konversi hutan bakau menjadi tambak, perkebunan kelapa sawit, pertanian, tambak garam, pemukiman, industri, logging, penambangan, dan karena bencana alam (Salminah, Mini & Lis Alviya, 2019).

Perubahan tutupan lahan yang terjadi di kawasan Mandeh tidak lah terlalu besar dalam kurun 5 tahun hal ini karena pertumbuhan penduduk di kawasan tersebut sangat kecil. Pertambahan lahan perkebunan menjadi hal yang dominan di kawasan Mandeh, masyarakat mandeh biasanya mengkonversi lahan semak belukar dan hutan menjadi area perkebunan baru. Faktor lainnya yang menyebabkan

kecilnya perubahan lahan di Kawasan Mandeh adalah topografi wilayah yang terjal dan ketersediaan lahan yang cocok untuk dijadikan lahan pertanian dan perumahan sangatlah kecil.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini menghasilkan kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, adapun hasil kesimpulan yang dapat ditarik sebagai berikut :

1. Kerapatan Mangrove di Kawasan Mandeh dibagi menjadi 3 kelas yaitu kerapatan jarang, kerapatan sedang dan kerapatan tinggi. Pada tahun 2015 luas total lahan mangrove adalah 437 ha dengan rincian area kerapatan jarang seluas 14 ha atau 3 % dari persentase total luasan hutan mangrove pada tahun 2015, area kerapatan sedang seluas 63 ha atau 14% dari total luasan hutan mangrove dan area dengan kerapatan tinggi seluas 359 ha / 82% dari total luasan hutan mangrove. pada tahun 2020 luasan hutan mangrove dengan kerapatan hutan mangrove paling luas adalah kerapatan tinggi seluas (227 ha/ 68%), kerapatan mangrove sedang (83 ha/ 24%) dan kerapatan mangrove jarang seluas (22 ha/ 6%). Kerapatan mangrove ini dipengaruhi oleh kondisi lahan, keadaan air, morfologi pantai, hingga dipengaruhi oleh aktivitas manusia dalam merubah lahan mangrove itu sendiri.
2. Dalam kurun waktu 5 tahun sebanyak ± 105 ha lahan mangrove yang berubah dengan tingkat perubahan kerapatan yang berbeda-beda, kerapatan jarang berubah seluas (4 ha 4%) dari luas total perubahan, kerapatan sedang berubah seluas (12 ha 11%) dan kerapatan tinggi berubah seluas 89 ha / 85%. Perubahan hutan mangrove ini terjadi karena beberapa faktor yaitu

faktor ekonomi dan faktor alih fungsi lahan di Kawasan Mandeh sendiri faktor yang paling sering terjadi adalah alih fungsi lahan mangrove yang dikonversi menjadi lahan terbangun yang awalnya lahan mangrove tersebut dibuka atau ditimbun untuk dijadikan perumahan

3. Terdapat 8 tutupan lahan di Kawasan Mandeh yang mengalami perubahan, lahan yang paling besar mengalami perubahan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. lahan yang mangalami perubahan yaitu hutan, lahan terbuka, semak berlukar, dan sawah yang dikonversi menjadi perkebunan seluas 104 ha total luas perubahan, semak belukar dikonversi menjadi lahan permukiman seluas 3 ha, hutan mangrove dikonversi menjadi permukiman seluas 2 ha, lahan perkebunan dikonversi menjadi lahan terbuka seluas 1 ha dan lahan terkebunan dikonversi menjadi tambak seluas 5 ha. Untuk melihat gambaran area tutupan lahan dan area perubahan tutupan lahan di Kawasan Mandeh pada tahun 2015 ke tahun 2020

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Perlu adanya korelasi anatara kondisi sebaran mangrove dengan aktivitas masyarakat di sekitar guna mendapatkan informasi terkait aktivitas masyarakat terhadap ekosistem mangrove.
2. Untuk menghasilkan hasil analisis yang lebih maksimal diperlukan citra satelit yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, J, Irwan. 2019. The application of Sentinel 2B satellite imagery using Supervised Image Classification of Maximum Likelihood Algorithm in Landcover Updating of The Mamminasata Metropolitan Area, South Sulawesi. IOP International Conference of Indonesian Society for Remote Sensing. doi:10.1088/1755-1315/280/1/012033.
- 1998-2010 Pesisir Kabupaten Mimika Papua. *Journal of Marine*
- Antomi Y, Iskarni P .2017.*An Analysis of Socio-Economic Growth of Coastal Society in Belitung Regency, Bangka Belitung Islands Province, Indonesia* *Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*
- Arief, Arifin. 2003. *Hutan Mangrove*. Yogyakarta: Kanisius
- Arief, Arifin. 2003. *Hutan Mangrove*. Yogyakarta: Kanisius
- Aulia, Rendi.2015.*Analisi Korelasi Perubahan Garis Pantai Terhadap Luasan Mangrove di Wilayah Pesisir Pantai Semarang*. Semarang. Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Ayuindra, M. 2013. *Analisa Perubahan Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus : Sulawesi Selatan tahun 1999 – 2013*. Laporan Penelitian Institut Teknologi Surabaya (belum dipublikasikan).
- Ayuindra, M. 2013. *Analisa Perubahan Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus : Sulawesi Selatan tahun 1999 – 2013*. Laporan Penelitian Institut Teknologi Surabaya (belum dipublikasikan).
- Badan Pusat Statistik Kota Pariaman, Kota Pariaman Dalam Angka 2009, Badan Pusat Statistik Kota Pariaman: 2009
- Badan Pusat Statistik Kota Pariaman, Kota Pariaman Dalam Angka 2013, Badan Pusat Statistik Kota Pariaman: 2013
- Budi, Dkk. 2016. “Pengaruh Penutupan Mangrove Terhadap Perubahan Garis Pantai dan Instruksi Air Laut Di Hulir DAS Ciasem dan DAS cipunegara Kabupaten Subang”. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol. 23. No 3 Hal. 319
- Buku Data Status Lingkungan Hidup Daerah Tahun 2015 Pemerintah Provinsi Sumatera Barat