

**PEMETAAN KLASIFIKASI DAN ANALISIS KONDISI
TUTUPAN MANGROVE MENGGUNAKAN CITRA
SENTINEL-2 DI PESISIR KECAMATAN KETAPANG,
LAMPUNG SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas Mipa*



Oleh :
M. HIDAYAT
08051281823099

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2025**

**PEMETAAN KLASIFIKASI DAN ANALISIS KONDISI
TUTUPAN MANGROVE MENGGUNAKAN CITRA
SENTINEL-2 DI PESISIR KECAMATAN KETAPANG,
LAMPUNG SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas Mipa*

Oleh :

M. HIDAYAT

08051281823099

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMETAAN KLASIFIKASI DAN ANALISIS KONDISI TUTUPAN
MANGROVE MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2 DI PESISIR
KECAMATAN KETAPANG, LAMPUNG SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh :

M. HIDAYAT

08051281823099

Indralaya, 15 Juli 2025

Pembimbing II

Pembimbing I



T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006



Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si
NIP. 198607102013102201

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Prof. Dr. Rozirwan, M.Sc
NIP. 197905212008011009

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : M. Hidayat

NIM : 08051281823099

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Pemetaan Klasifikasi Dan Analisis Kondisi Tutupan Mangrove
Menggunakan Citra Sentinel-2 Di Pesisir Kecamatan Ketapang,
Lampung Selatan.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si
NIP. 198607102013102201



()

Anggota : T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006



()

Anggota : Prof. Dr. Fauziyah, S.Pi
NIP. 197512312001122003



()

Anggota : Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si.
NIP. 197905122008012017



()

Ditetapkan di : Indralaya

Tanggal : 15 Juli 2025

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **M. Hidayat, NIM. 08051281823099** menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari penulisan lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulisan secara benar dan semua karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Indralaya, 15 Juli 2025



M. Hidayat
NIM. 08051281823099

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Hidayat
NIM : 08051281823099
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah Saya yang berjudul:

Pemetaan Klasifikasi Dan Analisis Kondisi Tutupan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2 Di Pesisir Kecamatan Ketapang, Lampung Selatan.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi Saya selama tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 15 Juli 2025



M. Hidayat
NIM. 08051281823099

ABSTRAK

M. HIDAYAT, 08051281823099. Pemetaan Klasifikasi Dan Analisis Kondisi Tutupan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2 Di Pesisir Kecamatan Ketapang, Lampung Selatan. (Pembimbing: Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si dan T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D).

Mangrove memiliki peran penting dalam melindungi wilayah pesisir dan menyediakan sumber daya hayati. Namun, alih fungsi lahan terjadi di wilayah pesisir Kecamatan Ketapang, Lampung Selatan, telah mengakibatkan penurunan luasan dan kondisi mangrove. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis dan tutupan mangrove dengan menggunakan aplikasi GLAMA, serta mengevaluasi perubahan luasan mangrove berdasarkan nilai NDVI citra *Sentinel-2*. Metode yang digunakan meliputi analisis citra penginderaan jauh dan verifikasi lapangan dengan aplikasi GLAMA. Hasil penelitian menemukan lima spesies mangrove primer yang berhasil diidentifikasi yaitu *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *stylosa*, dan *Sonneratia alba*. Nilai tutupan kanopi dari GLAMA menunjukkan rata-rata 74,98% (kategori lebat), sementara NDVI sebesar 0,39 yang menunjukkan kategori sedang. Hasil regresi menunjukkan nilai $y = -1,3601x + 1,2857$. Nilai koefien determinasi (R^2) sebesar 0,1996. Korelasi negatif antara dengan nilai $r = -0,45$, yang menunjukkan hubungan dengan kategori sedang antara data NDVI dan hasil GLAMA. Pemantauan mangrove berkala perlu dilakukan secara berkala menggunakan metode yang lebih efisien dan akurat serta kebijakan konservasi berbasis masyarakat di wilayah pesisir Ketapang.

Kata kunci: GLAMA, Kec. Ketapang, Mangrove, Sentinel, Tutupan kanopi,

Indralaya, 15 Juli 2025

Pembimbing II



T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

Pembimbing I



Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si
NIP. 198607102013102201

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Prof. Dr. Rozirwan, M.Sc
NIP. 197905212008011009

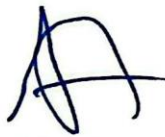
ABSTRACT

M. Hidayat (08051281823099). *Mapping Classification and Analysis of Mangrove Cover Condition Using Sentinel-2 Imagery in the Coastal Area of Ketapang District, South Lampung.* (Supervisors: Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si and T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D).

Mangroves play a vital role in coastal protection and serve as critical biological resources. However, land use changes in the coastal area of Ketapang District, South Lampung, have led to a decline in both the extent and condition of mangrove ecosystems. This study aims to classify mangrove types and assess canopy cover using the GLAMA application, as well as to evaluate changes in mangrove area based on NDVI values derived from Sentinel-2 imagery. The methods applied include remote sensing image analysis and field verification using the GLAMA application. The results identified five dominant mangrove species: *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *stylosa*, and *Sonneratia alba*. Canopy cover analysis using GLAMA indicated an average density of 74.98%, classified as dense. Meanwhile, NDVI values averaged 0.39, which corresponds to a moderate vegetation category. Regression analysis produced the equation $y = -1.3601x + 1.2857$, with a coefficient of determination (R^2) of 0.1996. The correlation coefficient (r) was -0.45, indicating a moderate negative relationship between NDVI values and canopy cover data derived from the GLAMA application. These findings suggest that although the correlation is not strong, there is a discernible inverse trend between the two datasets. Regular monitoring of mangrove ecosystems is therefore recommended, employing efficient and accurate remote sensing methods, and supported by community-based conservation policies to ensure sustainable management of the Ketapang coastal region.

Keywords: Canopy cover, GLAMA, Kec. Ketapang, Mangrove, Sentinel

Supervisor II



T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

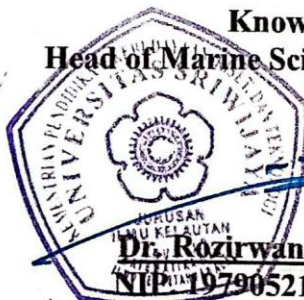
Indralaya, 15 Juli 2025

Supervisor I



Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si
NIP. 198607102013102201

Knowing,
Head of Marine Science Department



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

RINGKASAN

M. HIDAYAT, 08051281823099. Pemetaan Klasifikasi Dan Analisis Kondisi Tutupan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2 Di Pesisir Kecamatan Ketapang, Lampung Selatan. (Pembimbing: Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si dan T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D).

Ekosistem mangrove memiliki peran ekologis dan ekonomis yang sangat penting bagi masyarakat pesisir. Vegetasi ini mampu meredam gelombang tinggi, menstabilkan garis pantai, dan mencegah abrasi. Selain itu, mangrove juga menyediakan berbagai sumber daya seperti makanan, obat-obatan, bahan bakar, hingga material bangunan. Namun, tekanan akibat pertumbuhan penduduk telah menyebabkan peningkatan kebutuhan lahan di wilayah pesisir, terutama untuk keperluan pemukiman, tambak, dan fasilitas pelabuhan. Aktivitas ini berdampak langsung terhadap penurunan luasan dan kualitas tutupan mangrove secara berkelanjutan.

Kecamatan Ketapang yang memiliki luas administratif sekitar 186,6 km² terletak di Kabupaten Lampung Selatan, berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Wilayah ini didominasi oleh komunitas mangrove yang kini menghadapi ancaman degradasi akibat pembukaan lahan oleh masyarakat untuk aktivitas budidaya perikanan. Penurunan kondisi ekosistem mangrove di wilayah ini menjadi perhatian serius karena berpotensi menurunkan daya dukung lingkungan pesisir. Oleh karena itu, diperlukan upaya pemantauan yang sistematis dan berkelanjutan terhadap luasan dan kondisi vegetasi mangrove di wilayah ini.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis tutupan mangrove berdasarkan sebaran data lapangan di Pesisir Kecamatan Ketapang, menganalisis tutupan kanopi mangrove berdasarkan nilai GLAMA serta menganalisis kondisi perubahan luasan mangrove berdasarkan nilai NDVI.

Metode pemantauan kondisi mangrove dilakukan dengan pendekatan teknologi penginderaan jauh yang dinilai efektif dalam menyediakan data spasial dan temporal. Penelitian ini menggunakan citra satelit Sentinel-2 karena memiliki resolusi spasial 10 meter dan mencakup spektrum cahaya tampak dan inframerah dekat (Near Infrared/NIR), khususnya kanal 2 (biru), kanal 3 (hijau), kanal 4 (merah), dan kanal 8 (NIR). Kombinasi kanal ini memungkinkan perhitungan indeks vegetasi seperti NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) untuk

mengidentifikasi tingkat kehijauan dan densitas vegetasi mangrove. Penelitian ini memanfaatkan *Gap Light Analysis Mobile Application* (GLAMA) sebagai alat verifikasi lapangan. Aplikasi GLAMA mampu mengukur kerapatan kanopi berdasarkan analisis cahaya yang masuk melalui celah daun. Metode ini tergolong baru diterapkan di Indonesia dalam studi komunitas mangrove, sehingga diharapkan dapat memberikan data yang lebih akurat dibandingkan pendekatan konvensional.

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa jenis mangrove yang dominan di wilayah pesisir Ketapang meliputi *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, dan *Sonneratia alba*. Nilai tutupan kanopi berdasarkan hasil analisis GLAMA berkisar antara 26,48% hingga 94,53%, dengan rata-rata 74,98%. Berdasarkan klasifikasi Departemen Kehutanan (2005), nilai ini termasuk dalam kategori tutupan lebat. Sementara itu, hasil pengolahan NDVI dari citra Sentinel-2 menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,39, yang tergolong dalam kategori sedang.

Hasil klasifikasi kondisi mangrove secara spasial, luasan mangrove dengan kategori tutupan rapat mencapai 167,113 hektar (62%), sedang sebesar 61,016 hektar (23%), dan jarang sebesar 39,737 hektar (15%). Analisis regresi linear sederhana menghasilkan persamaan $y = -1,3601x + 1,2857$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1996. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar $-0,45$ mengindikasikan adanya hubungan negatif yang sedang antara nilai NDVI dan hasil pengukuran GLAMA. Artinya, semakin tinggi nilai NDVI maka nilai kerapatan kanopi yang diukur dengan GLAMA cenderung menurun, yang secara ekologis mencerminkan semakin rendahnya intensitas cahaya yang mampu menembus ke bawah kanopi.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan semesta alam, atas limpahan nikmat yang tak terhingga. Nikmat iman, Islam, kekuatan lahir batin, serta kesehatan jasmani dan rohani yang terus-menerus mengiringi langkah setiap makhluk-Nya, menjadi anugerah terbesar yang tak ternilai. Atas rahmat, izin, dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan sebaik-baiknya sebagai bagian dari proses meraih gelar Sarjana Kelautan (S.Kel). Shalawat serta salam yang tiada henti tercurahkan kepada junjungan alam, Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam, manusia mulia yang menjadi teladan umat dan pemberi syafaat di hari kiamat kelak. Semoga setiap ikhtiar dalam karya ilmiah ini mendapatkan keberkahan dan keridhaan dari Allah SWT serta dapat memberikan manfaat di masa yang akan datang.

Dengan penuh rasa syukur, doa, cinta, dan kebahagiaan, karya ilmiah ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa menjadi sumber kekuatan dan motivasi.
2. Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si dan Bapak Dr. T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan sabar dan penuh dedikasi.
3. Ibu Prof. Dr. Fauziyah, S.Pi. dan Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan berharga dalam penyempurnaan karya ini.
4. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya yang telah memfasilitasi pendidikan tinggi ini.
5. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan yang telah banyak mendukung proses akademik.
7. Ibu Dr. Isnaini, S.Si., M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Kelautan.

8. Seluruh dosen, staf administrasi, dan pegawai di Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya, termasuk Bapak Marsai, Pak Yudi, dan Kak Edi, atas bantuan dan layanan yang luar biasa.
9. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2018, serta para senior dan junior dalam keluarga besar Civitas Akademika Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya, yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan ini.

Ucapan rasa syukur dan terima kasih sedalam-dalamnya saya berikan kepada:

1. **Untuk diriku sendiri:** M. Hidayat, terima kasih telah bertahan, bangkit, dan terus melangkah meski banyak rintangan. Setiap kegagalan telah menguatkanmu, setiap kelelahan serta kejenuhan telah mengajarkan makna ketekunan. Semoga pencapaian ini menjadi pijakan menuju kebaikan yang lebih besar di masa depan. Aamiin.
2. **Untuk kedua orang tuaku tercinta:** Bapak Ahmali dan Ibu Suminah Terima kasih atas cinta, pengorbanan, dan doa yang tiada henti. Panjang umur kedua orangtua ku dengan segala jerih payah dan ketulusan hati kalian menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkahku. Semoga aku dapat terus menjadi anak yang berbakti, membanggakan, dan membawa kebahagiaan bagi kalian berdua suatu saat nanti.
3. **Dosen pembimbing skripsi saya:** Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si. selaku Pembimbing I & Pembimbing Kerja Praktek saya dan Bapak T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph. D. selaku Pembimbing II. Terima kasih banyak telah memberikan arahan, masukan, bantuan, saran, dan semangat kepada saya dalam melaksanakan penelitian saya ini. Semoga kebaikan Ibu & Bapak diberkahkan Allah SWT dan terus diberikan kesehatan hingga kesempatan untuk bertemu lagi di masa yang akan datang dengan fase yang berbeda. Maafkan segala sikap dan perbuatan yang tidak etis selama masa per-skripsian dan mohon doanya untuk anak bimbinganmu ini Ibu Ellis & Pak Zia, semoga mendapatkan jalan yang lancar menuju kesuksesan dan cita-cita di masa depan.

4. **Dosen Penguji skripsi saya:** Ibu Prof. Dr. Fauziyah, S.Pi. selaku Penguji I dan Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri S.Pi., M.Si. selaku Penguji II. Terima kasih banyak Ibu terus memberikan arahan kepada penelitian saya agar bisa menjadi yang terbaik untuk skala Sarjana. Semoga atas dukungan, bimbingan dan masukan dari Ibu dapat menjadi ladang barokah dan kebaikan. Semoga Ibu diberikan kesehatan dan lindungan oleh Allah SWT.
5. **Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Kelautan:** Bapak Prof. Dr. Rozirwan, M. Sc., selaku Ketua Jurusan, Ibu Dr. Isnaini, M. Si., selaku Sekretaris Jurusan, Bapak T. Zia Ulqodry, Ph. D, Bapak Dr. Muhammad Hendri, M. Si., Bapak Dr. Melki, M. Si., Bapak Gusti Diansyah, M. Sc., Bapak Rezi Apri, M. Si., Bapak Andi Agussalim, M. Si., Bapak Dr. Hartoni, M. Si., Bapak Beta Susanto Barus, M. Si., Bapak Dr. Heron Surbakti, M.Si., Ibu Prof. Dr. Fauziyah, S. Pi., Ibu Dr. Riris Aryawati, M. Si., Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, M. Si., Ibu Fitri Agustriani, M. Si., Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M. Si., dan Ibu Anna Ida Sunaryo, M. Si. Terima kasih Bapak Ibu untuk ilmu, bimbingan, dan semangat yang diberikan kepada saya. Sehat selalu Bapak Ibu.
6. **Staf Jurusan Ilmu Kelautan:** Babe Marsai. Terima kasih banyak Babe atas seluruh dukungan Babe selaku Staf Tata Usaha Jurusan Ilmu Kelautan. Dukungan, arahan, bimbingan, dan semangat yang Babe berikan kepada kami mahasiswa Ilmu Kelautan terutama diriku ini. Ada juga Pak Minarto dahulu yang sangat erat dan dekat dengan saya semoga pak min sehat selalu. Pak Yudi juga dan takkan lupa, Bro Kak Edi yang selalu memberikan dukungannya dalam proses Dayat di kampus, selalu bercanda mengisi hari-hari yang gabut, dan selalu memberikan info valid mengenai kampus.
7. **Tim Riset Kec. Ketapang:** A.Al Fadel, M. Akbar Rahman Yogi Meilana, Bogi Reza Aditia, Rizky Ikhsan Syafaat. Bro Al. Fadel terutama terima kasih atas semua bantuan mulai dari pengolahan data citra sampai jadi serta analisis nya menggunakan laptop dia bersedia menemani temannya ini yang kehilangan arah. Dan teman lapangan yang setia menemani

pengambilan data terima kasih atas kerja samanya dalam riset kita bersama di Kec. Ketapang Lampung Selatan. Semua lelah, canda, dan hal yang kita lalu semoga menjadi pembelajaran dan barokah bagi kita semua. Terkhusus juga Pak Luqman Hakim yang telah banyak membantu kami di Lapangan, terima kasih banyak sudah memberikan bantuan bagi kami pada saat dilapangan dan semoga diberikan rezeki dan kesehatan terus.

8. **Tim Kerja Praktek P2O-LIPI Jakarta Utara.** Bro Fauzan Muzakki. Terima kasih banyak atas bantuan dan kerjasamanya sehingga kita dapat menyelesaikan Kerja Praktek ini dengan lancar. Terima kasih juga kepada Bapak Agus Dendi Rochendi (LIPI) sudah membimbing saya dalam kerja praktek ini sehingga menambah wawasan dan pengalaman.
9. **Keluarga Besar PHORCYS 2018:** Amik, Aning, Aul, Bemal, Bebel, Akbar, Fredy, Fina, Iqoh, Dicky, Nanaz, Sindu, Alfa, Andesy, Awe, Bellut, Billy, Bobby, Boyot, Brian Belando, Darma, Della, Titis, Nadilah, Farezi, Eky, Fadel, Febri, Firas, Hadi, Bagus Satria, Bakti, Cahyadi, Dewi, Ikbal, Ikhsan, Jeni, Juan, Nanda, Rani, Rijal, Rissa, Faat, Suwa, Thalia, Vinna, Viona, Vivi, Viving, Zuhri, Inda, Hanifah, Yantok, Fajar, Kevin, Khusnul, Koprul, Lamboc, Mita, Muhtadi, Nius, Nilam, Novrista, Ojan, Pakwo, Ratih, Raniyah, Qiqi, Diana, Sassa, Uci, Sun, Sultan, Tati, Tri, Uni, Valdo tolek, Nevelin, Bogi, Yori, Afan, Zukruf, Lisa, dan Romi. Terima kasih atas kebersamaannya selama ini. Terima kasih atas cinta dan kasih teman-teman dalam perjuangan menuju Sarjana Kelautan (S.Kel) ini. Teruslah semangat dan tetaplah menjadi orang yang aku kenal. Sampai bertemu di fase selanjutnya. Proud of you Guys.
10. **Keluarga Besar ESTUARI:** M. Fauzan Muzakki, M. Syahxeran R.M (Sultan), M. Dicky Armando, Brian Tegar P.S, Andi Wijaya, Eki Pratama, Reyvaldo F.S (Tolek), Aliez Fajar, Ikhsan Taruna, M. Hadi, Rido Azriel, Aulia Monica, Bellinda Syafira, Bella Amalia, Bella Utami, Viona Aprilia, Salsyabila Ramadhani, Salsabila Syafika, serta teman-teman lainnya seperjuangan on the way Layo. Terima kasih banyak sudah menjadi teman hidup selama perkuliahan ini, Berangkat pergi hingga pulang kampus Palembang – Indralaya naik bus himpit-himpitan, pulang malam, energi

habis selama perjalanan, gak ada travel minap kost teman, Terima kasih banyak atas dunia pertemanan kita bersama. Banyak hal yang kita sama-sama lalui bareng-bareng. Sukses terus kawan.

11. **Keluarga Besar Laboratorium Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Kelautan:** Kepada Bapak Dr. Melki, S.Pi., M. Si. selaku Kepala Laboratorium dan Tim Asisten Laboratorium Angkatan 2017, Bang Galuh, Bang Sabaran, Bang David, Bang Rendy, Bang Fauzi, Kak Sonia, Kak Sondang, Kak Kiki, dan Kak Nanda. Angkatan 2018, Fadel, Darmalia, Vinna, Nevelin, Afiina, dan Andy Lamboc. Angkatan 2019, Nadhiah, Haikal, Hana, Farhan, Arsyeyi, Angel, Natalia, Devi, dan Pramadipa Angkatan 2020 Ryan, Ajay, Attar, Annetya, Desni, Devi dan Annisa. Terima kasih banyak untuk kerja samanya selama ini, semoga kita semua sehat selalu.
12. Keluarga Besar BEM KM FMIPA Kabinet Inspiratif. Kak Gulam dan Kak Oki serta Keluarga Besar BEM KM FMIPA Kabinet Trikora Kak Fahri dan Bang Novrialdi. Terkhusus juga kepada **Dinas Sosial**, terima kasih banyak atas kerja sama dan pengalamannya selama saya sebagai kepala dinas sosial banyak hal-hal yang telah kita lalui bersama-sama dan menyelesaikan program kerja yang telah kita rencanakan. Terkhusus partnerku M. Akbar Rahman Liya Intan Permata, Mitra Turahmi, dan Efriadi Muslim SZ serta seluruh anggota dinas sosial. Terima kasih banyak semuanya. Kalian terbaiklah. Semoga membawa berkah.
13. **Patner Motivator:** A.Al-Fadel (Bos Tanah), Afwan (Buyut), Ojan Stepen, Sultan, Akbar, Brian (Belando), Cahyadi, Muhtadi, Dicky, Bogi Reza, Yantok, Syafaat (Koncet), Wak Fredy, Kopral, Awwa, Iqbal, Alfa, Zafran, Liya Intan, Bella Utami, Afiina, Sasa, Jeni, Tri, Nadila, Hanif, Daksa, Kak Edi dan yang lainnya yang tidak dapat saya sebutkan semuanya. Kalian orang terdekatku. Terima kasih untuk semua masukan, kebaikan, saran, dukungan, dan pengingat diriku ini selama masa kuliah. Terima kasih atas semua hal yang kalian lakukan selama aku kehilangan arah, kesepian dan jenuh supaya aku lebih semangat dalam menjalani prosesku ini. Thankyou guys kalian penyelamatku.

Skripsi ini disusun sebagai bentuk kontribusi awal dalam memahami dinamika lingkungan pesisir, khususnya ekosistem mangrove yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan alam dan mendukung kehidupan masyarakat pesisir. Proses penelitian ini bukan hanya memberikan pengetahuan baru, tetapi juga membentuk cara berpikir kritis, tangguh, dan adaptif dalam menghadapi tantangan lapangan maupun akademik.

Mangrove sebagai objek penelitian telah menjadi simbol nyata bagaimana ketahanan dan ketangguhan menjadi kunci untuk bertahan dalam kondisi lingkungan yang terus berubah. Dari alam, kita belajar bahwa keberlanjutan memerlukan kekuatan untuk bertahan dan kemampuan untuk beradaptasi. Nilai-nilai inilah yang diharapkan dapat terus tumbuh dalam diri setiap insan akademik. Sebagai penutup, penulis memilih satu kutipan yang mencerminkan semangat tersebut:

"Seperti akar mangrove yang mencengkeram kuat di tanah lumpur, ketangguhan tidak selalu terlihat kokoh, tetapi mampu menahan gelombang terbesar sekalipun."

"Kesuksesan tidak diukur dari seberapa sering Anda jatuh, tetapi seberapa sering Anda bangkit kembali." - Vince Lombardi

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan". – Q.S Al-Insyirah, 94 : 5-6

Semoga karya ilmiah ini dapat memberi manfaat sebagai referensi akademik dan menjadi bagian kecil dari upaya besar menjaga lingkungan, serta menumbuhkan semangat untuk terus belajar dan bertindak demi keberlanjutan ekosistem pesisir.

Wassalamualaikum warohmatullahi wabarokatuh!

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi berjudul **“Pemetaan Klasifikasi dan Analisis Kondisi Tutupan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2 di Pesisir Kecamatan Ketapang, Lampung Selatan”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Kelautan (S.Kel) di Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Pencapaian ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dorongan selama proses penyusunan berlangsung. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta.
2. Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si., dan Bapak Dr. T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D., selaku dosen.
3. Ibu Prof. Dr. Fauziyah, S.Pi., dan Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si., sebagai dosen penguji.
4. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan, serta Ibu Dr. Isnaini, S.Si., M.Si., selaku Sekretaris Jurusan.
7. Seluruh dosen, staf administrasi, dan tenaga kependidikan Jurusan Ilmu Kelautan

Penulis menyadari bahwa karya ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, khususnya dalam pengelolaan ekosistem mangrove pesisir secara berkelanjutan.

Indralaya, 15 Juli 2025



M. Hidayat
NIM. 08051281823099

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
RINGKASAN	viii
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xvi
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xx
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Mangrove	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Habitat Mangrove.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Fungsi dan Manfaat Ekosistem Mangrove.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Zonasi Mangrove	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Luasan Mangrove di Indonesia	Error! Bookmark not defined.
2.2 Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis..	Error! Bookmark not defined.
2.3 Tutupan Kanopi.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Hemispherical Photography</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Indeks Vegetasi	Error! Bookmark not defined.
2.6 Penelitian Sebelumnya Tentang Kerapatan dan Tutupan Kanopi Mangrove	Error! Bookmark not defined.
III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu dan Tempat	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pengolahan Data Citra.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1. Persiapan Data Citra.....	Error! Bookmark not defined.

3.4.2. Koreksi Atmosferik	Error! Bookmark not defined.
3.4.3. Koreksi Geometrik	Error! Bookmark not defined.
3.4.4. Pemotongan Citra	Error! Bookmark not defined.
3.4.5 Komposit Band Deteksi Mangrove	Error! Bookmark not defined.
3.4.6. Klasifikasi Data Penginderaan Jauh.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.7. Analisis Indeks Vegetasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.8. Klasifikasi Kondisi Mangrove	Error! Bookmark not defined.
3.5 Pengambilan Data Lapangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Penentuan Titik Stasiun	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Metode Pengambilan Data Mangrove...	Error! Bookmark not defined.
3.6 Pengukuran Parameter Perairan	Error! Bookmark not defined.
3.7 Analisis Tutupan Kanopi Menggunakan GLAMA	Error! Bookmark not defined.
3.8 Analisis Regresi dan Korelasi NDVI Terhadap GLAMA	Error! Bookmark not defined.
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Parameter Lingkungan Pesisir Kecamatan Ketapang	Error! Bookmark not defined.
4.3 Jenis-Jenis Mangrove Yang Teridentifikasi Di Pesisir Kecamatan Ketapang	Error! Bookmark not defined.
4.4 Analisis Tutupan Mangrove Pesisir Kecamatan Ketapang	Error! Bookmark not defined.
4.5 Analisis Tutupan Kanopi Mangrove Menggunakan GLAMA.....	Error! Bookmark not defined.
4.6 Analisis NDVI dan Tutupan Kanopi Hasil Olahan dengan GLAMA..	Error! Bookmark not defined.
4.7 Analisis Regresi dan Korelasi NDVI terhadap GLAMA..	Error! Bookmark not defined.
V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	6

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan bahan untuk pengolahan data	14
2. Alat dan bahan di lapangan	14
3. Hubungan nilai NDVI dengan kondisi tutupan mangrove.....	18
4. Titik lokasi stasiun penelitian	19
5. Standar tingkat kekritisian hutan mangrove.....	22
6. Hubungan nilai NDVI dengan kondisi tutupan mangrove.....	22
7. Parameter lingkungan Pesisir Ketapang.....	26
8. Jenis-jenis mangrove yang teridentifikasi di Pesisir Kecamatan Ketapang.....	28
9. Hasil Luasan Tingkat Kondisi Mangrove Tahun 2022	33
10. Analisis Tutupan Kanopi Mangrove Menggunakan GLAMA.....	34
11. Hasil Analisis NDVI dan GLAMA.....	39
12. Perbandingan Survei Lapangan dengan Pengolahan Citra Sentinel-2.....	42
13. Penelitian NDVI dan GLAMA Tutupan Mangrove.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	4
2. Peta Lokasi Penelitian	13
3. Diagram Alir Penelitian	15
4. Peta Titik Lokasi Stasiun Penelitian	19
5. Skema Transek Kuadran	20
6. Ilustrasi metode <i>hemispherical photography</i> mengukur tutupan mangrove.....	21
7. Titik pengambilan foto dalam setiap plot pemantauan	22
8. Kondisi umum Pesisir Kecamatan Ketapang.....	24
9. Kegiatan Penanaman Mangrove Oleh Masyarakat.....	26
10. Peta Tutupan Mangrove Pesisir Ketapang	32
11. Tutupan kanopi mangrove (a) Foto dokumentasi lapangan (b) foto menggunakan GLAMA.....	36
12. Analisis Menggunakan Aplikasi GLAMA	38
13. Hubungan Nilai NDVI dengan GLAMA.....	41

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang menyimpan potensi sumber daya alam yang melimpah, khususnya pada ekosistem mangrove. Berdasarkan data Peta Mangrove Nasional tahun 2021, total luasan ekosistem mangrove di Indonesia tercatat mencapai 3.364.080 hektare. Luas tersebut diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama, yakni mangrove lebat seluas 3.121.240 hektare (92,78%), mangrove dengan kerapatan sedang seluas 188.366 hektare (5,60%), serta mangrove jarang yang mencakup 54.474 hektare (1,62%). Pesisir timur Sumatera merupakan wilayah dengan sebaran hutan mangrove yang signifikan di Indonesia.

Hutan mangrove pesisir timur Provinsi Lampung adalah salah satu hutan mangrove di Indonesia yang memiliki sejarah Panjang. Hutan mangrove di Provinsi Lampung berada di sepanjang 896 km dari total panjang pantai sepanjang 1.105 km (Yuliasamaya *et al.* 2014). Dinamika, kualitas dan kuantitas ekosistem mangrove menunjukkan fluktuasi perubahan setiap tahunnya.

Salah satu kawasan hutan mangrove di provinsi Lampung bagian Timur adalah daerah pesisir Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan. Kawasan ini banyak ditumbuhi mangrove berbagai macam jenis akan tetapi adanya aktivitas alih fungsi lahan dan *illegal logging*, mengakibatkan kerusakan pada ekosistem mangrove tersebut. Harahap dan Mahmudi (2014) menyatakan bahwa penurunan jumlah mangrove salah satunya disebabkan oleh aktivitas penebangan untuk pembukaan lahan tambak yang tidak disertai dengan upaya rehabilitasi atau penanaman kembali.

Hutan mangrove merupakan ekosistem pesisir yang dapat hidup di daerah tropis maupun sub-tropis yang memiliki fungsi sebagai sistem ekologis (Jhonnerie *et al.* 2014), sumber ekonomi (Saputra *et al.* 2021), dan memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi (Noor *et al.* 2006). Mangrove dapat didefinisikan sebagai ekosistem *intertidal* yang dapat beradaptasi dengan lingkungan pesisir dengan sistem perakaran yang menonjol (Widyantara dan Solihuddin, 2020). Lingkungan mangrove salah satu objek yang bisa diidentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Menurut Kartikasari dan Sukojo (2015), teknologi

penginderaan jauh merupakan solusi untuk pemantauan dan inventarisasi sumber daya di wilayah pantai dan pesisir khususnya ekosistem mangrove.

Teknologi penginderaan jauh memiliki keunggulan sifat holistik, yang memungkinkan untuk mengukur objek secara bersamaan di area yang luas dan multi temporal secara periodik (Oktaviani dan Kusuma, 2017). Penggunaan data geospasial citra satelit memudahkan dan mempercepat interaksi dengan objek di permukaan bumi (Anurogo *et al.*, 2018 *dalam* Ulqodry *et al.*, 2021).

Citra satelit didesain secara khusus untuk membantu ilmuwan mempelajari dan memantau interaksi dan proses yang ada di bumi dengan beresolusi spasial dan temporal yang tinggi (Oktaviani dan Kusuma, 2017). Kawamuna *et al.* (2017) mengemukakan bahwa posisi geografis pada ekosistem mangrove memberikan efek perekaman yang khas jika dibandingkan objek vegetasi darat lainnya. Untuk deteksi vegetasi mangrove digunakan transformasi indeks vegetasi yakni metode NDVI menurut penelitian Philiani *et al.* (2016). Metode *Normalized Difference Vegetation Index* menghitung tingkat kehijauan vegetasi berdasarkan data yang diolah dari sensor citra satelit.

Informasi mengenai perubahan tutupan mangrove di pesisir Kabupaten Lampung Selatan begitu penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi vegetasi tutupan mangrove melalui nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dengan memanfaatkan teknik penginderaan jauh menggunakan citra satelit Sentinel-2 tahun 2022. Selain itu, nilai NDVI dari citra Sentinel-2 divalidasi menggunakan data penutupan kanopi mangrove yang diperoleh melalui aplikasi *Gap Light Analysis Mobile Application* (GLAMA) GLAMA sendiri adalah aplikasi yang dirancang untuk mempermudah pengukuran tutupan kanopi mangrove.

1.2 Perumusan Masalah

Mangrove berperan penting bagi kehidupan masyarakat pesisir karena dapat memproteksi dari hempasan gelombang yang tinggi, menjaga kestabilan garis pantai, mencegah abrasi sumber makanan, obat-obatan, bahan bakar, dan material bangunan. Bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan akan lahan di sekitar ekosistem mangrove di pesisir pantai untuk dijadikan pemukiman, lahan tambak,

dan dermaga semakin meningkat. Aktivitas manusia ini akan mengubah luasan tutupan mangrove di wilayah pesisir secara berkelanjutan.

Kecamatan Ketapang memiliki luas administratif 186,6 km² termasuk dalam Kabupaten Lampung Selatan yang terletak di pantai Timur Sumatera yang berbatasan dengan Laut Jawa ini memiliki komunitas utama yakni mangrove yang diperkirakan mengalami penurunan. Aktivitas pembukaan lahan tambak oleh masyarakat setempat menjadi faktor utama yang meningkatkan kerentanan terhadap degradasi mangrove. Oleh karena itu, pemantauan secara berkelanjutan terhadap kondisi dan sebaran mangrove di wilayah pesisir Ketapang menjadi sangat penting.

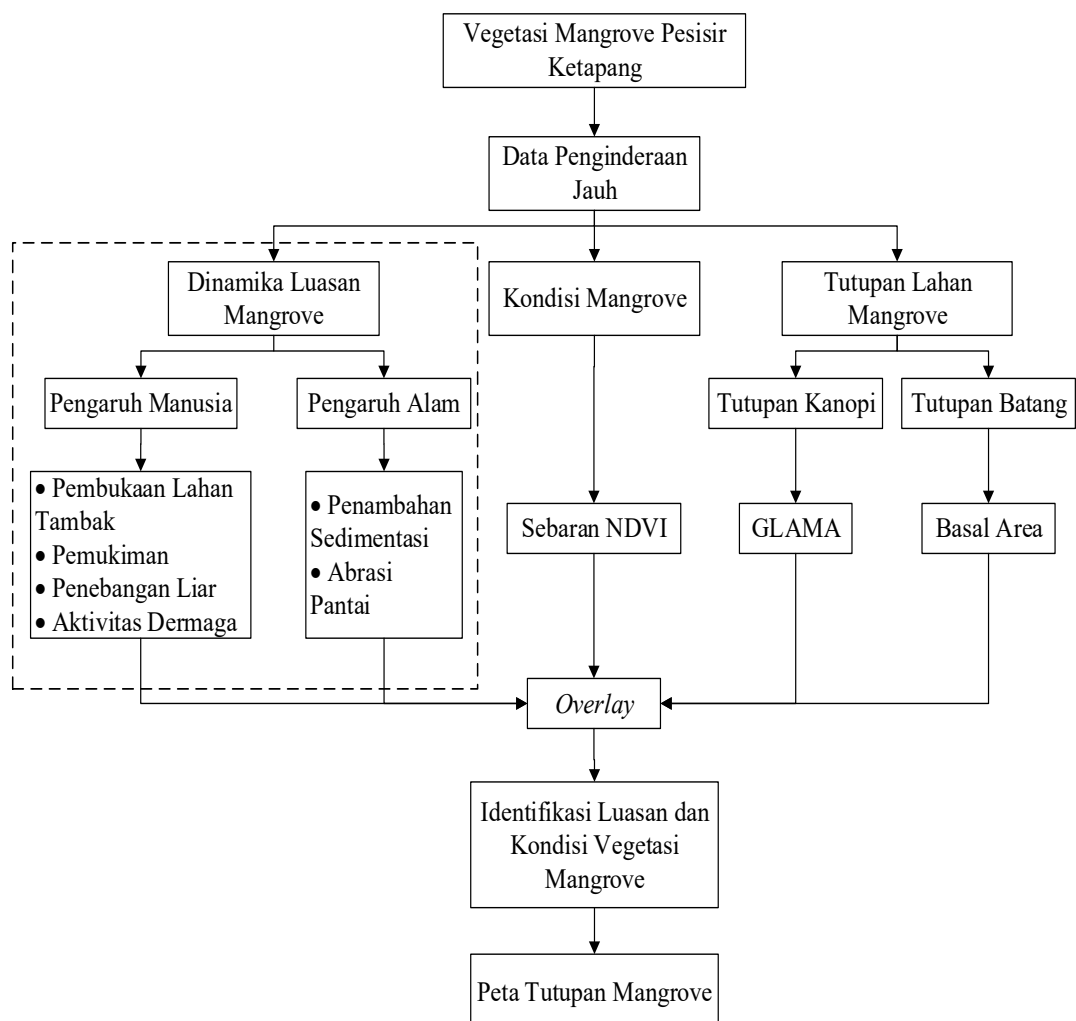
Pemantauan luasan dan persebaran tutupan mangrove secara temporal di pesisir Ketapang dapat dilakukan melalui pendekatan penginderaan jauh. Penggunaan data penginderaan jauh untuk kawasan vegetasi di Pesisir Ketapang, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung memerlukan citra satelit yang mencakup spektrum cahaya tampak dan inframerah. Dalam penelitian ini, citra Sentinel-2 dipilih karena memiliki resolusi spasial sebesar 10 meter serta mencakup spektrum cahaya tampak dan inframerah, yaitu kanal 2 (biru), kanal 3 (hijau), kanal 4 (merah), dan kanal 8 (*near infrared*/NIR).

Meskipun vegetasi mangrove di wilayah Pesisir Ketapang sebagian besar telah teridentifikasi, namun informasi mengenai luasan dan kondisi mangrove secara spasial masih belum tergambarkan secara jelas. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan data yang lebih akurat melalui verifikasi lapangan menggunakan aplikasi *Gap Light Analysis Mobile Application* (GLAMA) terhadap tutupan kanopi mangrove yang diperoleh dari hasil pengolahan citra NDVI. Penggunaan GLAMA sebagai teknik verifikasi masih tergolong baru di kalangan komunitas mangrove di Indonesia, sehingga penerapannya diharapkan dapat meningkatkan keakuratan data. Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan pengkajian sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik sebaran vegetasi mangrove di Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan?

2. Bagaimana tingkat intensitas cahaya yang menembus tutupan kanopi mangrove berdasarkan nilai GLAMA serta perubahan luasan tutupan mangrove di Kecamatan Ketapang melalui analisis citra satelit Sentinel?
3. Bagaimana hubungan antara nilai indeks vegetasi NDVI dan GLAMA dengan tingkat intensitas cahaya yang menembus kanopi mangrove di Kecamatan Ketapang?

Rumusan masalah penelitian ini dapat digambarkan melalui kerangka pemikiran penelitian yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

Keterangan:

———— : Cakupan Penelitian

----- : Luar Batasan Penelitian

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis vegetasi mangrove yang ditemukan berdasarkan sebaran data lapangan di Pesisir Kecamatan Ketapang.
2. Menganalisis tutupan kanopi mangrove berdasarkan nilai GLAMA dan kondisi perubahan luasan mangrove Pesisir Kecamatan Ketapang berdasarkan nilai NDVI.
3. Menganalisis data hubungan antara nilai NDVI terhadap GLAMA serta untuk mengetahui pengaruh kerapatan tutupan mangrove.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperluas pemahaman mengenai penerapan penginderaan jauh untuk pemetaan di bidang kelautan, khususnya melalui klasifikasi mangrove secara multitemporal dan penyajian informasi terkait indeks kondisi mangrove di wilayah pesisir Kecamatan Ketapang, Lampung Selatan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan atau referensi bagi masyarakat dan pemerintah daerah dalam melakukan pengembangan, monitoring dan pengelolaan pada kawasan ekosistem mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar N, Ibrahim A, Haji I, Tahir I, Ismail F, Ahmad M, Kotta R. 2018. Struktur Komunitas Mangrove Di Desa Tewe, Kecamatan Jailolo Selatan, Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Enggano* Vol. 3(1): 81-97
- Alam MIF, Nuarsa IW, Pusphita NLPR. 2020. Uji Akurasi Beberapa Indeks Vegetasi dalam Mengestimasi Kerapatan Hutan Mangrove dengan Citra Sentinel-2A di Taman Nasional Bali Barat. *Journal Of Marine Research and Technology* Vol. 3(2): 59-67
- Alongi DM. 2015. The impact of climate change on mangrove forests. *Current Climate Change Reports* Vol. 1(1): 30-39
- Alongi DM, Mukhopadhyay SK. (2015). Contribution of mangroves to coastal carbon cycling in low latitude seas. *Agricultural and Forest Meteorology* Vol. 213(1): 266-272
- Andriani I, Mey D, Saleh F. 2017. Pemetaan Hutan Mangrove Dengan Menggunakan Analisis Transformasi Indeks Di Kawasan Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai Provinsi Sulawesi Tenggara. *Geografi Aplikasi dan Teknologi* Vol. 1(2): 45-52
- Anurogo W, Lubis MZ, Khakim N, Prihantarto WJ, Cannagia LR. 2018. Pengaruh Pasang Surut Terhadap Dinamika Perubahan Hutan Mangrove Di Kawasan Teluk Banten. *Kelautan* Vol. 11(2): 130-139
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Kabupaten Lampung Selatan dalam Angka*. Lampung: BPS Lampung Selatan
- Bai'un NH, Riyantini I, Mulyani Y, Zallesa S. 2021. Keanekaragaman makrozoobentos sebagai indikator kondisi perairan di ekosistem mangrove Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Journal of Fisheries and Marine Research* Vol. 5(2): 227-238
- Baksir A, Mutmainnah M, Akbar N, Ismail F. 2018. Assesment Condition Using Hemispherical Photography Method on Mangrove Ecosystem in Coastal Minaluli, North Mangoli Subdistrict, Sula Island Regency, North Maluku Province. *Sumberdaya Akuatik Indopasifik* Vol. 2(2): 69-80
- Damsir D, Ansyori A, Yanto Y, Erwanda S, Purwanto B. 2023. Pemetaan areal mangrove di Provinsi Lampung menggunakan citra Sentinel 2-A dan citra satelit Google Earth. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS* Vol. 1(3): 207-216
- Departemen Kehutanan. 2005. *Pedoman inventarisasi dan identifikasi lahan kritis mangrove*. Jakarta: Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan giri

- Dharmawan, IWE, Pramudji. 2017. *Panduan Pemantauan Komunitas Mangrove*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi -LIPI COREMAP-CIT. 54 hal
- Djamaluddin R. 2018. *Mangrove-Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, dan Konservasi*. Manado: Unsrat Press
- Duke NC, Kathiresan K, Salmo IISG, Fernando ES, Peras JR, Sukardjo S, Miyagi T. 2010. The IUCN Red List of Threatened Species. 50 hal
- Duke NC, Jupiter SD, Potts DC, Phinn SR. 2007. Natural and anthropogenic changes to mangrove distributions in the Pioneer River Estuary. *Wetlands Ecology and Management* Vol. 15(1): 51-62
- English SC, Wilkinson, Baker V. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. ASEAN-Australia Marine Science Project. Australian Institute of Marine Science. Townsville
- Fadhila, H., Saputra, S. W., Wijayanto, D. 2015. Nilai manfaat ekonomi ekosistem mangrove di Desa Kartika Jaya kecamatan Patebon kabupaten Kendal Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal* Vol. 4(3): 180-187
- Giri C, Ochieng E, Tieszen LL, Zhu Z, Singh A, Loveland T, Duke N. 2011. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global ecology and biogeography* Vol. 20(1): 154-159
- Harahap SABN, Mahmudi M. 2014. Pemetaan sebaran hutan mangrove dan analisis pasial kesesuaian lahan budidaya tambak di pesisir kecamatan Gending kabupaten Probolinggo. *Journal of Environmental Engineering and Sustainable Technology* Vol. 1(2): 75-78
- Jenning S, Brown D, Sheil D. 1999. Assessing forest canopies and understorey illumination: canopy closure, canopy cover and other measures. *Forestry* Vol. 72(1): 59-74
- Jhonnerie R, Siregar VP, Nababan B, Budi L, Prasetyo, Wouthuyzen S. 2014. Deteksi perubahan tutupan mangrove menggunakan citra landsat berdasarkan klasifikasi hibrida di Sungai Kembung, Pulau Bengkalis, Provinsi Riau. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 6(2): 491-506
- Kartikasari AD, Sukojo BM. 2015. Analisis persebaran ekosistem hutan mangrove menggunakan citra landsat-8 di estuari Perancak Bali. *Geoid* Vol. 11(1): 1-8
- Kathiresan K, Bingham BI. 2001. Biology of Mangroves and Mangrove Ecosystems. *Advances In Marine Biology* Vol. 40(1): 81-251

- Kawamuna A, Suprayogi A, Wijaya AP. 2017. Analisis kesehatan hutan mangrove berdasarkan metode klasifikasi NDVI pada citra Sentinel-2 (Studi kasus: Teluk Pangpang Labupaten Banyuwangi). *Geodesi Undip* Vol. 6(1): 277-284
- Komalasari IN, Diantari R, Maharani HW. 2022. Dinamika Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) Pada Kerapatan Mangrove Yang Berbeda di Pantai Ringgung, Pesawaran, Lampung: Dinamika Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) Pada Kerapatan Mangrove. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, Vol. 1(1): 16-25.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2004. *KepMen LH No. 201 tentang kriteria baku dan pedoman penentuan kerusakan mangrove*. Jakarta: Deputi MENLH Bidang Kebijakan dan Kelembagaan Lingkungan Hidup.
- Kitamura S, Anwar C, Chaniago A, Baba S. 1997. *Handbook of Mangroves in Indonesia: Bali and Lombok*. JICA/ISME, Development of Sustainable Mangrove Management Project. Denpasar. 199 hal.
- Kumala KA, Pribadi R, Ario R. 2021. *Hemispherical Photography Vegetasi Pantai di Perairan Pulau Sintok, Taman Nasional Karimunjawa*. *Journal of Marine Research* Vol. 10(2): 313-320.
- Kuncahyo I, Pribadi R, Pratikto I. 2020. Komposisi dan Tutupan Kanopi Vegetasi Mangrove di Perairan Bakauheni, Kabupaten Lampung Selatan. *Journal of Marine Research* Vol. 9(4): 444-452
- Kurniawan DR, Zakaria A, Dewi C. 2023. Monitoring kondisi pertumbuhan mangrove kecamatan labuhan maringgai kabupaten lampung timur. *Journal of Geodesy and Geomatics* Vol. 3(1): 27-34.
- Lestariningsih WA, Rahman I, Buhari N. 2022. Kerapatan dan Tutupan Kanopi Ekosistem Mangrove di Desa Wisata Pare Mas, Lombok Timur. *Journal of Marine Research* Vol. 11(3): 367-373
- Masitha M. 2017. Pendugaan kerapatan mangrove dengan algoritma normalized difference vegetation index (NDVI) dan green normalized difference vegetation index (GNDVI). [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
- Masruroh L, Insafitri. 2020. Pengaruh Jenis Substrat Terhadap Kerapatan Vegetasi Avicennia Marina Di Kabupaten Gresik. *Juvenil* Vol. 1(2): 151-159
- Mauludin MR, Azizah R, Pribadi R, Suryono. 2018. Komposisi dan Tutupan Kanopi Mangrove di Kawasan Ujung Piring Kabupaten Jepara. *Buletin Oseanografi Marina* Vol. 7(1): 29-36

- Noor YR, Khazali M, Suryadiputra IN. 2006. *Panduan pengenalan mangrove di indonesia*. Bogor: Wetlands International Indonesia Programme
- Nurdiansyah D, Dharmawan IWE. 2021. Struktur komunitas dan kondisi kesehatan mangrove di Pulau Middleburg-Miossu, Papua Barat. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 13(1): 81-96
- Oktaviani, N, Kusuma HA. 2017. Pengenalan Citra Satelit Sentinel-2 Untuk Pemetaan Kelautan. *Oseana* Vol. 42(3): 40-55
- Oktorini Y, Prianto E, Darlis VV, Rahmatdillah R, Miswadi M, Jhonnerie R. 2014 Mangrove Riau: sebaran dan status perubahan. *Dinamika Lingkungan Indonesia* Vol. 9(1):50-57
- Pemerintah Republik Indonesia. 2021. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 29*.
- Philiani I, Saputra L, Harvianto L, Muzaki AA. 2016. Pemetaan vegetasi hutan mangrove menggunakan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) di Desa Arakan, Minahasa Selatan, Sulawesi Utara. *Science dan Technology* Vol. 1(2): 211-220
- Pinontoan MP, Paulus JJ, Wullur S, Rompas RM, Ginting EL, Pelle WE. 2023. Oksigen Terlarut dan pH di Air Sisipan Sedimen Mangrove dan Pesisir di Desa Bulutui Kecamatan Likupang Barat. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* Vol. 11(1): 132-138.
- Purnama M, Pribadi R, Soenardjo N. 2020. Analisa Tutupan Kanopi Mangrove Dengan Metode *Hemispherical Photography* di Desa Betahwalang, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research* Vol. 9(3): 317-325
- Saputra R, Gaol JL, Agus SB. 2021. Studi perubahan tutupan lahan mangrove berbasis objek (obia) menggunakan citra satelit di Pulau Dompok Provinsi Kepulauan Riau. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 13(1): 39-55
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukojo MB dan Arindi YN. (2019). Analisa perubahan kerapatan mangrove berdasarkan nilai normalized difference vegetation index menggunakan citra landsat 8 (Studi kasus: Pesisir Utara Surabaya). *Geoid* Vol. 14(2):1-5
- Sunarni S, Modesta RM, Taslim A, Rinny R. 2019. Zonasi dan Struktur Komunitas Mangrove di Pesisir Kabupaten Merauke. *Kelautan Nasional*. Vol. 14(3): 165-178

- Syamsu IF, Nugraha AZ, Nugraheni CT, Wahwakhi S. 2018. Kajian perubahan tutupan lahan di ekosistem mangrove pantai timur Surabaya. *Media Konservasi* Vol. 23(2): 122-131
- Syah AF. 2010. Penginderaan Jauh dan Aplikasinya di Wilayah Pesisir dan Lautan. *Kelautan* Vol. 3(1): 18-28
- Tefarani R., Martuti NKT, Ngabekti S. 2019. Keanekaragaman spesies mangrove dan zonasi di wilayah Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang. *Life Science* Vol. 8(1): 41-53
- Tihurua EF, Agustiani EL, Rahmawati K. 2020. Karakter Anatomi Daun sebagai Bentuk Adaptasi Tumbuhan Penyusun Zonasi Mangrove di Banggai Kepulauan, Provinsi Sulawesi Tengah. *Kelautan Tropis* Vol. 23(2): 255-264
- Ulgodry TZ, Aprianto AE, Agussalim A, Aryawati R, Absori A. 2021. Analisis tutupan mangrove Taman Nasional Berbak–Sembilang melalui citra landsat-8 dan pemantauan leaf area index (LAI). *Kelautan Tropis* Vol. 24(3): 393-401
- Ulgodry TZ, Sarno. 2017. *Buku Ajar Konservasi Mangrove*. Palembang: Unsri Press. 97 hal
- Widyantara AP, Solihuddin T. 2020. Pemetaan perubahan luasan lahan mangrove di Pesisir Probolinggo menggunakan citra satelit. *Penginderaan Jauh* Vol. 17(2): 75-87
- Yuliasamaya Y, Darmawan A, Hilmanto R. 2014. Mangrove forest cover change along the coast of East Lampung Regency. *Sylva Lestari* Vol. 2(3): 111-124