

**ANALISIS PERUBAHAN LUASAN DAN KESEHATAN
TERUMBU KARANG PADA TAHUN 2019–2023 DENGAN
METODE PENGINDERAAN JAUH DI PULAU
MENJANGAN KECIL, KARIMUNJAWA**

SKRIPSI

ACHMAD UMAR THAYYIB

26010120140022



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

**ANALISIS PERUBAHAN LUASAN DAN KESEHATAN
TERUMBU KARANG PADA TAHUN 2019–2023 DENGAN
METODE PENGINDERAAN JAUH DI PULAU
MENJANGAN KECIL, KARIMUNJAWA**

ACHMAD UMAR THAYYIB

26010120140022

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Sumber Daya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Perubahan Luasan dan Kesehatan Terumbu Karang
pada Tahun 2019–2023 dengan Metode Penginderaan Jauh
di Pulau Menjangan Kecil, Karimunjawa

Nama Mahasiswa : Achmad Umar Thayyib

Nomor Induk Mahasiswa : 26010120140022

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK)

Departemen/Program Studi : Sumber Daya Akuatik/Manajemen Sumber Daya Perairan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi.
NIP. 19650706 200212 2 001



Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si.
NIP. H.7. 19890228 202104 1 001

Dekan

Ketua

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan
Departemen Sumberdaya Akuatik



Prof. Ir. M. W. Marni Agustini M.Sc., Ph.D.
NIP. 1965082 119900 1 2001



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi.
NIP. 19650706 200212 2 001

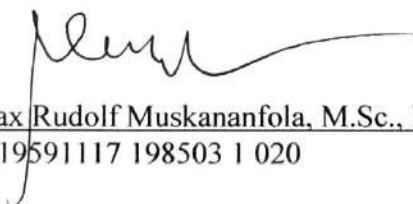
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Perubahan Luasan dan Kesehatan Terumbu Karang
pada Tahun 2019–2023 dengan Metode Penginderaan Jauh
di Pulau Menjangan Kecil, Karimunjawa
Nama Mahasiswa : Achmad Umar Thayyib
Nomor Induk Mahasiswa : 26010120140022
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK)
Departemen/Program Studi : Sumber Daya Akuatik/Manajemen Sumber Daya Perairan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin/5 Februari 2024
Tempat : Ruang Sidang Program Studi Manajemen Sumber Daya
Perairan

Penguji Utama



Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19591117 198503 1 020

Penguji Anggota



Dr. Churun Ain, S.Pi., M.Si.
NIP. 19800731 200501 2 001

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi.
NIP. 19650706 200212 2 001

Pembimbing Anggota



Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si.
NIP. H.7. 19890228 202104 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Achmad Umar Thayyib, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Analisis Perubahan Luasan dan Kesehatan Terumbu Karang pada Tahun 2019–2023 dengan Metode Penginderaan Jauh di Pulau Menjangan Kecil, Karimunjawa adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya. Penelitian dalam karya ilmiah/skripsi ini merupakan bagian dari Penelitian Riset Publikasi Internasional (RPI) yang didanai oleh LPPM Universitas Diponegoro atas Dana Hibah Riset Publikasi Internasional (RPI) Universitas Diponegoro dengan Nomor SK: 609-55/UN7.D2/PP/VIII/2023.

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

Semarang, Februari 2024

Penulis,



Achmad Umar Thayyib
NIM 26010120140022

ABSTRAK

(Achmad Umar Thayyib. 26010120140022. Analisis Perubahan Luasan dan Kesehatan Terumbu Karang pada Tahun 2019–2023 dengan Metode Penginderaan Jauh di Pulau Menjangan Kecil, Karimunjawa. Suryanti dan Sigit Febrianto).

Pulau Menjangan Kecil merupakan salah satu pulau di Taman Nasional Karimunjawa yang sedang menghadapi ancaman serius terhadap ekosistem terumbu karang akibat aktivitas manusia dan perubahan iklim. Dampak yang terjadi akibat fenomena tersebut dapat diketahui dengan melakukan penelitian terkait perubahan luasan terumbu karang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan luasan terumbu karang pada tahun 2019–2023, kondisi terumbu karang, dan parameter perairan di Pulau Menjangan Kecil yang dilaksanakan pada bulan September – November 2023. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dalam penentuan stasiun penelitian dan *random sampling* dalam penentuan titik transek. Metode LIT (*Line Intercept Transect*) dan penginderaan jauh dengan algoritma Lyzenga digunakan untuk pengambilan data lapangan dan analisis citra satelit *Sentinel-2A*. Hasil penelitian menunjukkan penurunan luas karang hidup dari tahun 2019–2023 sebesar -23,33 % atau seluas -10,59 Ha. Kondisi terumbu karang berdasarkan hasil klasifikasi citra satelit tergolong kategori Sedang dan Baik, sedangkan kondisi terumbu karang pada kedua stasiun penelitian termasuk kategori Baik hingga Sangat Baik, dengan dominansi bentuk pertumbuhan *Coral Branching* dan *Coral Foliose*. Uji akurasi keseluruhan dari citra satelit mencapai 79,56 %. Parameter perairan mendukung untuk kehidupan terumbu karang. Degradasi terumbu karang di Pulau Menjangan Kecil disebabkan oleh aktivitas pariwisata yang meningkat serta perubahan iklim. Kondisi terumbu karang yang baik pada penelitian ini menunjukkan bahwa Pulau Menjangan Kecil masih memiliki potensi untuk melakukan pemulihan terumbu karang dan harus diimbangi dengan peningkatan upaya pengelolaan dan perlindungan terhadap terumbu karang untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.

Kata kunci: Algoritma Lyzenga, Kondisi Terumbu Karang, Luasan Terumbu Karang, Pulau Menjangan Kecil, *Sentinel-2A*

ABSTRACT

(Achmad Umar Thayyib. 26010120140022. *Analysis of Changes in Coverage Area and Health of Coral Reefs from 2019–2023 Using Remote Sensing Methods on Menjangan Kecil Island, Karimunjawa.* Suryanti and Sigit Febrianto).

Menjangan Kecil Island, one of the islands in the Karimunjawa National Park, is currently facing serious threats to its coral reef ecosystem due to human activities and climate change. The impacts of these phenomena can be assessed by researching changes in the coral reef area. This study aims to analyze changes in the coral reef area from 2019–2023, the condition of the coral reefs, and the water parameters on Menjangan Kecil Island, conducted from September – November 2023. The research used purposive sampling to determine the research stations and random sampling to determine the transect points. The Line Intercept Transect (LIT) method and remote sensing with the Lyzenga algorithm were used for field data collection and analysis of Sentinel-2A satellite images. The research results show a decrease in the live coral area from 2019 to 2023 by -23.33% or -10.59 hectares. The condition of the coral reefs based on the satellite image classification results is categorized as Moderate and Good, while the condition of the coral reefs at both research stations falls into the categories of Good to Very Good, with a dominance of Coral Branching and Coral Foliose growth forms. The overall accuracy test of the satellite images reached 79.56%. The water parameters support coral reef life. Coral reef degradation on Menjangan Kecil Island is caused by increasing tourism activities and climate change. The good condition of the coral reefs in this study indicates that Menjangan Kecil Island still has potential for coral reef recovery but must be accompanied by increased management and protection efforts to prevent further damage.

Keywords: *Coral Reef Area, Coral Reef Condition, Lyzenga Algorithm, Menjangan Kecil Island, Sentinel-2A*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan skripsi dengan judul **“Analisis Perubahan Luasan dan Kesehatan Terumbu Karang pada Tahun 2019–2023 dengan Metode Penginderaan Jauh di Pulau Menjangan Kecil, Karimunjawa”** ini dapat terselesaikan tanpa hambatan yang berarti. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Suryanti, M.Pi. selaku Ketua Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan yang telah membantu dan menyetujui penulis dalam penulisan skripsi;
2. Prof. Dr. Ir. Suradi M.S. selaku dosen wali atas bimbingan dan arahan dalam pengambilan mata kuliah dalam setiap semester;
3. Dr. Ir. Suryanti, M.Pi. dan Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si. selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini;
4. Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc., Ph.D. dan Dr. Churun Ain, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji atas saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini;
5. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro atas hibah penelitian dengan nomor kontrak: 609-55/UN7.D2/PP/VIII/2023;
6. Terkhusus dan teristimewa Ayahanda penulis alm. Nur Ali Arsjad dan Ibunda Saidah yang telah memberikan seluruh cinta dan kasih sayangnya kepada penulis, serta doa dan juga dukungan secara moril maupun materiel yang diberikan terus menerus dan tidak terbatas ruang dan waktu;

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi pembahasan serta penulisan. Oleh karena itu, penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dan penulis memohon saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan penyusunan laporan selanjutnya.

Semarang, Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Waktu dan Tempat	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Ekosistem Terumbu Karang	5
2.1.1. Jenis Terumbu Karang	5
2.1.2. Bentuk Pertumbuhan Karang	6
2.1.3. Manfaat Terumbu Karang	9
2.2. Analisis Perubahan Luasan Terumbu Karang	9
2.2.1. Kerusakan Terumbu Karang	10
2.2.2. Parameter Perairan yang Memengaruhi Terumbu Karang	11
2.3. Penginderaan Jauh	13
2.3.1. Pemetaan Terumbu Karang dengan Penginderaan Jauh	14
2.3.2. Algoritma Lyzenga	14
2.3.3. Citra Satelit <i>Sentinel-2A</i>	15
3. MATERI DAN METODE	16
3.1. Materi	16
3.1.1. Alat	16
3.1.2. Bahan	17

3.2. Metode.....	17
3.2.1. Penentuan Lokasi	18
3.2.2. Pengumpulan Data Parameter Fisika Kimia Perairan	20
3.2.3. Pengumpulan Data Terumbu Karang.....	22
3.2.4. Pengolahan Data Citra Satelit	23
3.2.5. Analisis Data Tutupan Terumbu Karang	28
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	29
4.2. Hasil	29
4.2.1. Parameter Fisika Kimia Perairan.....	30
4.2.2. Persentase Tutupan Terumbu Karang	31
4.2.3. Pemetaan Luasan Terumbu Karang dengan Citra Satelit.....	31
4.2.4. Perubahan Luasan Terumbu Karang	35
4.2.5. Kondisi Terumbu Karang.....	41
4.2.6. Uji Akurasi	44
4.3. Pembahasan	44
4.3.1. Parameter Fisika Kimia Perairan.....	44
4.3.2. Persentase Tutupan Terumbu Karang	48
4.3.3. Pemetaan Luasan Terumbu Karang dengan Citra Satelit.....	49
4.3.4. Perubahan Luasan Terumbu Karang	49
4.3.5. Kondisi Terumbu Karang.....	51
4.3.6. Uji Akurasi	53
5. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	62
RIWAYAT HIDUP	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penelitian Terdahulu.....	2
Tabel 2.1. Bentuk Pertumbuhan Karang	7
Tabel 2.2. Karakteristik Panjang Gelombang <i>Sentinel-2A</i>	15
Tabel 3.1. Alat Penelitian	16
Tabel 3.2. Kriteria Persentase Tutupan Karang Hidup.....	28
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia Perairan	30
Tabel 4.2. <i>Life Form</i> Terumbu Karang di Pulau Menjangan Kecil	31
Tabel 4.3. Perbandingan Luas Terumbu Karang Tahun 2019–2023	39
Tabel 4.4. Penerimaan PNBP Sektor Wisata Alam dan Penelitian Balai TN Karimunjawa tahun 2017–2022	41
Tabel 4.5. Kondisi Terumbu Karang Berdasarkan Metode LIT	41
Tabel 4.6. Kondisi Terumbu Karang Berdasarkan Klasifikasi Citra Satelit	41
Tabel 4.7. Bentuk Pertumbuhan Karang di Pulau Menjangan Kecil	42
Tabel 4.8. <i>Confusion Matrix</i>	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tipe Terumbu Karang.....	6
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian	19
Gambar 3.2. Diagram Alir Metodologi Penelitian	23
Gambar 4.1. Training Sample Area.....	32
Gambar 4.2. Perhitungan Nilai Ki/Kj	33
Gambar 4.3. Hasil Transformasi Lyzenga.....	34
Gambar 4.4. Peta Perubahan Luas Terumbu Karang Pulau Menjangan Kecil Tahun 2019–2023 dengan Citra Satelit <i>Sentinel-2A</i>	36
Gambar 4.5. Peta Perubahan Luas Terumbu Karang di Stasiun 1 Tahun 2019–2023 dengan Citra Satelit <i>Sentinel-2A</i>	37
Gambar 4.6. Peta Perubahan Luas Terumbu Karang di Stasiun 2 Tahun 2019–2023 dengan Citra Satelit <i>Sentinel-2A</i>	38
Gambar 4.7. Grafik Perubahan Luasan Terumbu Karang	39
Gambar 4.8. Pengunjung Taman Nasional Karimunjawa berdasarkan Tujuan Tahun 2017–2022.....	40
Gambar 4.9. Sampah Tali Tambang yang Ditemukan di Stasiun 2	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	63
Lampiran 2. Uraian Klasifikasi Karang di Sepanjang Garis Transek	64
Lampiran 3. Perhitungan Tutupan Terumbu Karang	65
Lampiran 4. Titik Uji Akurasi.....	66
Lampiran 5. Perhitungan Uji Akurasi	68
Lampiran 6. Dokumentasi Pengambilan Sampel Lapangan	69
Lampiran 7. Bentuk Pertumbuhan Karang di Pulau Menjangan Kecil.....	70
Lampiran 8. Dokumentasi Uji TSS (<i>Total Suspended Solid</i>).....	71