

PEMETAAN PERUBAHAN SEBARAN PADANG LAMUN MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI PULAU LANCANG, KEPULAUAN SERIBU

MUHAMMAD FIKRI ARDIANSYAH



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemetaan Perubahan Sebaran Padang Lamun Menggunakan Citra Sentinel-2A di Pulau Lancang, Kepulauan Seribu” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2025

Muhammad Fikri Ardiansyah
C54190076



ABSTRAK

MUHAMMAD FIKRI ARDIANSYAH. Pemetaan Perubahan Sebaran Padang Lamun Menggunakan Citra Sentinel-2A di Pulau Lancang, Kepulauan Seribu. Dibimbing oleh JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN dan RISTI ENDRIANI ARHATIN.

Lamun adalah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang hidup di perairan dangkal dan memiliki peran sebagai tempat berkembang biak ikan, tempat tinggal, dan sumber makanan bagi hewan laut. Namun, aktivitas manusia seperti membuang sampah ke laut, aktivitas nelayan, dan rekreasi di pantai bisa merusak lamun. Penelitian ini bertujuan memetakan sebaran dan perubahan luasan dengan menggunakan metode *Object-Based Image Analysis* (OBIA) di perairan Pulau Lancang, Kepulauan Seribu. Pengolahan data dilakukan dengan dua tahap yaitu segmentasi dan klasifikasi citra. Proses segmentasi dilakukan dengan *trial and error* dengan mendapatkan *scale* 50 pada level 1, *scale* 10 pada level 2, dan *scale* 1 pada level 3. Hasil klasifikasi citra diperoleh tiga kelas yaitu non lamun, lamun sedang, dan lamun padat. Pada tahun 2016 luas area padang lamun sebesar 68,16 hektar dan non lamun 123,11 hektar, di tahun 2023 luas lamun sebesar 42,37 hektar dan non lamun 146,59 hektar. Terjadi perubahan luas area lamun menjadi non lamun sebesar 37,84 hektar dan area non lamun yang menjadi lamun seluas 12,04 hektar. Klasifikasi kelas lamun sedang mengalami penurunan, sementara kelas non lamun dan lamun padat mengalami peningkatan dari tahun 2016 ke tahun 2023. Kelas lamun sedang mengalami penurunan seluas 37,88 hektar dari luas awal. Kelas non lamun dan lamun padat mengalami penambahan masing-masing seluas 23,48 hektar dan 12,1 hektar dari luas awal. Nilai *overall accuracy* yang diperoleh sebesar 70% menggunakan metode *confusion matrix*.

Kata kunci: Klasifikasi, lamun, OBIA , perubahan luasan, Sentinel-2A

ABSTRACT

MUHAMMAD FIKRI ARDIANSYAH. Mapping Changes in Seagrass Meadow Distribution Using Sentinel-2A Imagery in Lancang Island, Seribu Islands. Supervised by JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN and RISTI ENDRIANI ARHATIN.

Seagrass is a flowering plant (*Angiosperms*) which lives in shallow waters and has a role as a breeding ground for fish, a place to live and a source of food for marine animals. However, human activities such as throwing rubbish into the sea, fishing activities, and recreation on the beach can damage seagrass. This research aims to map the distribution and changes in area using methods *Object-Based Image Analysis* (OBIA) in the waters of Lancang Island, Seribu Islands. Data processing is carried out in two stages, namely image segmentation and classification. The segmentation process is carried out by *trial and error* by getting *scale* 50 at level 1, *scale* 10 at level 2, and *scale* 1 at level 3. The image classification results obtained three classes, namely non-seagrass, rare seagrass, and dense seagrass. In 2016 the seagrass area was 68.16 hectares and non-seagrass area was 123.11 hectares, in 2023 the seagrass area was 42.37 hectares and non-seagrass area was 146.59 hectares. There was a change in the area from seagrass to non-seagrass area of 37.84 hectares and non-seagrass area to seagrass area of 12.04 hectares. The seagrass class classification is experiencing a decline, while the non-seagrass and dense seagrass classes are increasing from 2016 to 2023. The seagrass class is experiencing a decrease of 37.88 hectares from the initial area. The non-seagrass and dense seagrass classes experienced an increase of 23.48 hectares and 12.1 hectares respectively from the initial area. The *overall accuracy* obtained was 70% using the *confusion matrix* method.

Keywords: Classification, seagrass, OBIA, area changes, Sentinel-2A imagery



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PEMETAAN PERUBAHAN SEBARAN PADANG LAMUN MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI PULAU LANCANG, KEPULAUAN SERIBU

MUHAMMAD FIKRI ARDIANSYAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A.
2. Dr. Ayi Rahmat S.Pi., M.Si.

Judul Skripsi : Pemetaan Perubahan Sebaran Padang Lamun Menggunakan Citra Sentinel-2A di Pulau Lancang, Kepulauan Seribu

Nama : Muhammad Fikri Ardiansyah

NIM : C54190076

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil.



Pembimbing 2:

Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.

NIP 1972072620050111002



Tanggal Ujian: 6 Februari 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2023, dengan judul Pemetaan Perubahan Sebaran Padang Lamun Menggunakan Citra Sentinel-2A di Pulau Lancang, Kepulauan Seribu.

Ungkapan terimakasih disampaikan kepada :

1. Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. serta Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi, M.Si. serta Bapak Dr. Ir. Bisman Nababan, M.Sc. selaku dosen pembimbing telah memberikan saran dan masukan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
2. Ibu Nadya Cakasana, S.Kel., M.Si sebagai dosen pembimbing akademik, yang membantu, mengarahkan, dan membimbing saya selama perkuliahan.
3. Bapak Armansyah Luminto dan Ibu Era Soesanti selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan moral, motivasi, dan doa dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Keluarga ITK 56 khususnya BL 03 Adib, Azzam, Fahmi, Wawan, Arul, Gigih, Farissa, Jane, Sekar, dan Triana selaku teman seperjuangan penulis, serta Sony, Syahrul, Farel, Juan, Fadilah, Najla, Nanda selaku teman yang telah membantu membimbing dalam pengolahan data tugas akhir ini.
5. Keluarga kontrakan Dramaga Regensi (*The Cave*) yang selalu memberikan semangat Fakhrian, Irgi, Fauzan, Syukri, Fadiel, Fadhil.
6. Aulin Niqmah selaku teman yang selalu setia mendengarkan keluh kesah penulis serta memberikan semangat tanpa henti sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Mei 2025

Muhammad Fikri Ardiansyah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Pengumpulan dan Analisis Data Lapang	6
2.5 Pengolahan Data Citra	6
2.5.1 <i>Pre-processing</i> Citra	6
2.5.2 Klasifikasi Citra Berbasis objek	7
2.5.3 Segmentasi Citra	7
2.5.4 Klasifikasi 3 Level	8
2.5.5 Uji Nilai Akurasi	9
2.5.6 Deteksi Perubahan Luasan Padang Lamun	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Kondisi Geografis Pulau Lancang	11
3.2 Pre-Processing Citra	12
3.3 Skema Klasifikasi	13
3.4 Segmentasi	13
3.5 Klasifikasi Level 1	14
3.6 Klasifikasi Level 2	15
3.7 Klasifikasi Level 3	16
3.8 Uji Akurasi	18
3.8 Deteksi Perubahan Luasan Padang Lamun	19
IV SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	39

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Daftar alat yang digunakan dalam pengambilan data lapang	4
2	Daftar alat yang digunakan dalam pengolahan data	4
3	Spesifikasi satelit Sentinel-2A	4
4	Kelas persentase tutupan padang lamun	6
5	Nilai reflektan citra sebelum dikoreksi atmosferik	12
6	Nilai reflektan citra sesudah dikoreksi atmosferik	12
7	<i>Confusion matrix</i> hasil klasifikasi lamun tahun 2023	18
8	Statistik perubahan luasan klasifikasi lamun tahun 2016 dan 2023	21

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di Pulau Lancang	3
2	Diagram alir prosedur penelitian	5
3	Struktur hierarki klasifikasi citra yang terdiri dari 3 level	8
4	Contoh perhitungan <i>confusion matrix</i>	10
5	Kondisi lokasi penelitian (a) lamun (b) kondisi lokasi penelitian	11
6	Hasil visual citra 2023 (a) sebelum koreksi atmosferik (b) setelah koreksi atmosferik	12
7	Hasil segmentasi level 1 citra (a) akuisisi tahun 2016 (b) akuisisi tahun 2023	13
8	Peta klasifikasi level 1 di Pulau Lancang (a) citra akuisisi tahun 2016 (b) citra akuisisi tahun 2023	14
9	Peta klasifikasi level 2 di Pulau Lancang (a) citra akuisisi tahun 2016 (b) citra akuisisi tahun 2023	15
10	Histogram luas wilayah lamun dan non lamun tahun 2016 dan 2023	16
11	Peta klasifikasi level 3 di Pulau Lancang (a) citra akuisisi tahun 2016 dan (b) citra akuisisi tahun 2023	17
12	Histogram luas area kerapatan lamun tahun 2016 dan 2023	17
13	<i>Overlay</i> hamparan padang lamun dan non lamun di Pulau Lancang tahun 2016 dan 2023	19
14	Histogram perubahan luasan lamun dan non lamun di Pulau Lancang tahun 2016 ke tahun 2023	20
15	Peta perubahan tutupan lamun di Pulau Lancang, Kepulauan Seribu tahun 2016 dan 2023	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data survei lapang tutupan lamun tahun 2023	27
2	Persentase tutupan standar lamun menurut McKenzie (2001)	33
3	Contoh perhitungan <i>Dark Object Subtraction</i> (DOS)	34
4	Contoh perhitungan <i>Radial Basis Function</i> (RBF)	35
5	Contoh perhitungan <i>confusion matrix</i>	36
6	Contoh Tabel GCP koreksi geometrik dengan 30 titik GCP tahun 2023	37
7	Dokumentasi pengambilan data lapang	38



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.