

KLASIFIKASI HABITAT PERAIRAN LAUT DANGKAL BERBASIS OBIA DENGAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2 DI SISI TIMUR TELUK CEMPI, NUSA TENGGARA BARAT

ADINDA BELLYARIANI PRIHADI



**ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 “Klasifikasi Habitat Perairan Laut Dangkal Berbasis OBIA dengan Algoritma *Random Forest* Menggunakan Citra Sentinel-2 di Sisi Timur Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat” 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, Agustus 2026

Adinda Bellyariani Prihadi
C5401221002



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



ABSTRAK

ADINDA BELLYARIANI PRIHADI. Klasifikasi Habitat Perairan Laut Dangkal Berbasis OBIA dengan Algoritma *Random Forest* Menggunakan Citra Sentinel-2 di Sisi Timur Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat. Dibimbing oleh JONSON LUMBAN GAOL, RISTI ENDRIANI ARHATIN, dan CHARLES PARNINGOTAN HARATUA SIMANJUNTAK.

Teluk Cempi, yang terletak di kawasan *Coral Triangle* Indonesia, memiliki habitat bentik perairan dangkal yang kompleks. Metode klasifikasi berbasis piksel sering kali gagal dalam menentukan batas-batas komunitas objek, dan pemetaan habitat menggunakan citra Sentinel-2 belum pernah dilakukan sebelumnya di wilayah ini. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode *Object Based Image Analysis* (OBIA) pada citra Sentinel-2 perekaman 7 Juni 2026 untuk memetakan habitat bentik di sisi Timur Teluk Cempi. Citra dikoreksi menggunakan *Depth Invariant Index* (DII), kemudian disegmentasi dan diklasifikasikan secara bertingkat menggunakan *Random Forest* (RF) berdasarkan 238 titik lapang. Hasil klasifikasi habitat perairan laut dangkal memetakan area seluas 982,21 ha, yang didominasi kelas Karang (296,56 ha) dan DCA & Rock (263,28 ha), diikuti Alga Merah, *Rubble*, Lamun, dan Pasir. Uji akurasi menghasilkan *overall accuracy* sebesar 83,09% dan koefisien Kappa 0,80, yang menunjukkan tingkat kesesuaian yang sangat baik.

Kata kunci: Habitat bentik, OBIA, *Random Forest*, Sentinel-2, Teluk Cempi

ABSTRACT

ADINDA BELLYARIANI PRIHADI. Classification of Shallow Marine Water Habitat Based on OBIA with the Random Forest Algorithm Using Sentinel-2 Imagery on the Eastern Side of Cempi Bay, West Nusa Tenggara. Supervised by JONSON LUMBAN GAOL, RISTI ENDRIANI ARHATIN, and CHARLES PARNINGOTAN HARATUA SIMANJUNTAK.

Cempi Bay, situated within Indonesia's *Coral Triangle*, contains complex shallow-water benthic habitats. Pixel-based classification methods often fail to delineate object community boundaries, and habitat mapping using Sentinel-2 imagery has not previously been conducted in this region. Therefore, this study applied the *Object Based Image Analysis* (OBIA) method to Sentinel-2 imagery acquired on June 7, 2026, to map benthic habitats on the eastern side of Cempi Bay. The imagery was corrected using the *Depth Invariant Index* (DII), then segmented and classified using a hierarchical *Random Forest* (RF) approach based on 238 field data points. The shallow-water habitat classification mapped a total area of 982.21 ha, dominated by the Coral class (296.56 ha) and DCA & Rock (263.28 ha), followed by Red Algae, *Rubble*, Seagrass, and Sand. The accuracy assessment produced an *overall accuracy* of 83.09% and a Kappa coefficient of 0.80, indicating excellent agreement.

Keywords: Benthic habitat, Cempi Bay, OBIA, *Random Forest*, Sentinel-2



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 2026
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.

KLASIFIKASI HABITAT PERAIRAN LAUT DANGKAL BERBASIS OBIA DENGAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2 DI SISI TIMUR TELUK CEMPI, NUSA TENGGARA BARAT

ADINDA BELLYARIANI PRIHADI

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

**ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil.



Judul Skripsi : Klasifikasi Habitat Perairan Laut Dangkal Berbasis OBIA dengan
Algoritma *Random Forest* Menggunakan Citra Sentinel-2 di Sisi
Timur Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat

Nama : Adinda Bellyariani Prihadi

NIM : C5401221002

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

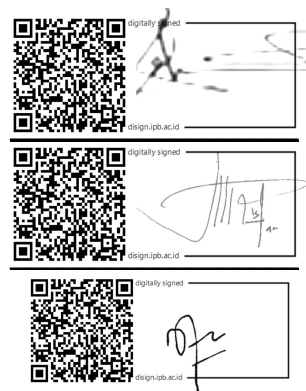
Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si.

Pembimbing 2:

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

Pembimbing 3:

Dr. Charles P. H. Simanjuntak, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

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

NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian: 31 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 ini berjudul “Klasifikasi Habitat Perairan Laut Dangkal Berbasis OBIA dengan Algoritma *Random Forest* Menggunakan Citra Sentinel-2 di Sisi Timur Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat”.

Penelitian ini tidak akan terlaksana tanpa dukungan dan bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Institut Pertanian Bogor (IPB) khususnya Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan (ITK) yang telah memfasilitasi pendidikan dan pembelajaran untuk Penulis.
2. Dosen pembimbing skripsi Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si., Ibu Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si., dan Bapak Dr. Charles P.H. Simanjuntak, S.Pi., M.Si. yang telah membimbing Penulis serta memberikan arahan, masukan, dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A. selaku Penguji Tamu, dan Bapak Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. selaku perwakilan Komisi Pendidikan Departemen, yang telah meluangkan waktu untuk menguji serta memberikan evaluasi, saran, dan masukan yang sangat membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah mengarahkan dan membantu Penulis selama menempuh pendidikan di ITK.
5. Ayah, ibu dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, serta kasih sayang untuk kelancaran Penulis selama menempuh pendidikan.
6. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari riset *Marine Biodiversity and Fisheries in Cempi Bay, West Nusa Tenggara*, yang diketuai oleh Bapak Charles P.H. Simanjuntak. Riset tersebut didanai oleh Aurecon dan PT Sumbawa Timur Mining (STM).
7. Farel Ahadyatulakbar Aditama, S.Si, M.Si. selaku teknisi *drone* yang telah membantu proses tabulasi data lapangan dan memberikan pengetahuan serta wawasan kepada Penulis.
8. Aliandra, Nanda, Salwa, Kia, Bintang, dan Zuri selaku rumah kedua Penulis yang selalu setia menemani dalam suka maupun duka sejak tahun pertama perkuliahan.
9. Keluarga Ilmu dan Teknologi Kelautan angkatan 59, *Paracheilinus nursalim*.

Bogor, Agustus 2026

Adinda Bellyariani Prihadi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Akuisisi Data	6
2.5 Pengolahan Data	6
2.5.1 <i>Preprocessing</i> Citra	6
2.5.2 Koreksi Kolom Air	7
2.5.3 Klasifikasi Citra Berbasis Objek	8
2.6 Uji Akurasi	12
III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Gambaran Umum Wilayah Teluk Cempi	14
3.2 Pengolahan Data	14
3.2.1 <i>Preprocessing</i> Citra	14
3.2.2 Koreksi Kolom Air	16
3.2.3 Klasifikasi Citra Berbasis Objek	18
3.3 Uji Akurasi	23
IV SIMPULAN DAN SARAN	25
4.1 Simpulan	25
4.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	32

DAFTAR TABEL

1	Peralatan yang digunakan dalam penelitian	4
2	Jenis dan sumber data penelitian	4
3	Spesifikasi citra multispektral Sentinel-2	4
4	Parameter segmentasi citra satelit	10
5	Kategori indeks Kappa	13
6	Hasil perhitungan nilai varian dan kovarian	17
7	Perhitungan statistik dan persamaan algoritma Lyzenga (1981) <i>Band 2</i> dan <i>Band 3</i>	17
8	Luas area masing-masing kelas habitat bentik hasil klasifikasi level 2	23
9	Hasil uji akurasi dengan matriks kesalahan pada klasifikasi dengan RF	24

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di sisi Timur Teluk Cempi	3
2	Diagram alir penelitian	5
3	Skema klasifikasi habitat bentik dengan metode OBIA	11
4	Hasil koreksi atmosferik: (a) visualisasi citra sebelum <i>preprocessing</i> , (b) grafik nilai spektral sebelum <i>preprocessing</i> , (c) visualisasi citra setelah <i>preprocessing</i> , (d) grafik nilai spektral setelah <i>preprocessing</i>	15
5	Hasil koreksi kolom air menggunakan metode DII	18
6	Hasil segmentasi citra satelit: (a) dengan <i>scale 30</i> , (b) dengan <i>scale 10</i>	19
7	Peta klasifikasi habitat perairan laut dangkal level 1 di sisi Timur Teluk Cempi	20
8	Peta klasifikasi habitat perairan laut dangkal level 2 di sisi Timur Teluk Cempi	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan DII menggunakan Microsoft Excel	30
2	Perhitungan uji akurasi citra satelit Sentinel-2 akuisisi 7 Juni 2026 menggunakan Microsoft Excel	31