

PEMETAAN HABITAT BENTIK DI PESISIR BARAT TELUK CEMPI, NUSA TENGGARA BARAT MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2C DENGAN ALGORITMA RANDOM FOREST

ALIANDRA MAULA FITRI



**DEPARTEMEN 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 “Pemetaan Habitat Bentik di Pesisir Barat Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat Menggunakan Citra Sentinel-2C dengan Algoritma *Random Forest*” 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

Aliandra Maula Fitri
C5401221021



ABSTRAK

ALIANDRA MAULA FITRI. Pemetaan Habitat Bentik di Pesisir Barat Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat Menggunakan Citra Sentinel-2C dengan Algoritma *Random Forest*. Dibimbing oleh JONSON LUMBAN GAOL, RISTI ENDRIANI ARHATIN, dan CHARLES P.H. SIMANJUNTAK.

Pesisir Barat Teluk Cempi, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, memiliki potensi sumber daya pesisir yang penting namun informasi spasial mengenai sebaran habitat bentik di kawasan ini masih terbatas. Penelitian ini bertujuan memetakan sebaran habitat bentik di kawasan tersebut menggunakan Citra Sentinel-2C melalui pendekatan *Object-Based Image Analysis* (OBIA) dengan algoritma *Random Forest* (RF) dalam mengklasifikasikan tipe habitat bentik pada kawasan pesisir. Proses dan analisis citra satelit mencakup *pre-processing* citra, koreksi kolom air menggunakan *Depth Invariant Index* (DII), segmentasi citra dengan *Multi Resolution Segmentation* (MRS), klasifikasi dua level, dan uji akurasi. Hasil penelitian mengidentifikasi tujuh kelas habitat bentik: karang, *Dead Coral with Algae and Rocks* (DCAR), alga merah, *rubble*, lamun, pasir, dan pasir lumpur. Luasan kelas karang mendominasi sebesar 187,43 ha, sedangkan lamun memiliki luasan terkecil sebesar 0,27 ha. Uji akurasi menggunakan *confusion matrix* menghasilkan *Overall Accuracy* sebesar 72,06% dan Koefisien Kappa sebesar 0,673 yang tergolong baik dan memenuhi ambang batas minimum akurasi pemetaan habitat bentik. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi OBIA dan algoritma RF pada citra Sentinel-2C efektif digunakan dalam mengklasifikasikan habitat bentik di pesisir Barat Teluk Cempi. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar informasi spasial untuk mendukung pengelolaan wilayah pesisir, konservasi ekosistem laut dangkal, dan pemantauan perubahan habitat bentik secara berkelanjutan di pesisir Barat Teluk Cempi.

Kata kunci: habitat bentik, OBIA, pesisir Barat Teluk Cempi, *Random Forest* Sentinel-2C



ABSTRACT

ALIANDRA MAULA FITRI. Benthic Habitat Mapping on the Western Coast of Cempi Bay, West Nusa Tenggara Using Sentinel-2C Imagery with Random Forest Algorithm. Supervised by JONSON LUMBAN GAOL, RISTI ENDRIANI ARHATIN, and CHARLES P.H. SIMANJUNTAK.

The Western Coast of Cempi Bay, Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara, possesses significant coastal resource potential, however spatial information regarding benthic habitat distribution in this region is limited. This study mapped benthic habitat distribution using Sentinel-2C imagery, applying an Object-Based Image Analysis (OBIA) approach combined with the Random Forest (RF) algorithm to classify benthic habitat types. The satellite image processing and analysis included image pre-processing, water column correction using the Depth Invariant Index (DII), image segmentation using Multi Resolution Segmentation (MRS), two-level classification, and accuracy assessment. Seven benthic habitat classes were identified: coral, Dead Coral with Algae and Rocks (DCAR), red algae, rubble, seagrass, sand, and muddy sand. Coral was the most extensive class, covering 187.43 ha, while seagrass was the least extensive at 0.27 ha. Accuracy assessment using a confusion matrix produced an overall accuracy of 72.06% and a kappa coefficient of 0.673, which is considered good and meets the minimum accuracy threshold for benthic habitat mapping. These findings indicate that integrating OBIA and the RF algorithm with Sentinel-2C imagery is effective for classifying benthic habitats in the Western Coast of Cempi Bay. The study's results provide a foundation for spatial information to support coastal zone management, shallow marine ecosystem conservation, and ongoing monitoring of benthic habitat changes in the region.

Keywords: benthic habitat, OBIA, Random Forest, Sentinel-2C, Western Coast of Cempi Bay.



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.

PEMETAAN HABITAT BENTIK DI PESISIR BARAT TELUK CEMPI, NUSA TENGGARA BARAT MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2C DENGAN ALGORITMA *RANDOM FOREST*

ALIANDRA MAULA FITRI

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
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.

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Pemetaan Habitat Bentik di Pesisir Barat Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat Menggunakan Citra Sentinel-2C dengan Algoritma *Random Forest*

Nama : Aliandra Maula Fitri
NIM : C5401221021

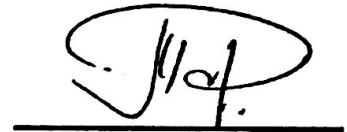
@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

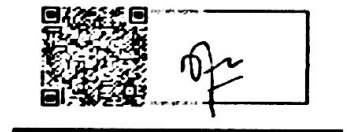
Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si.

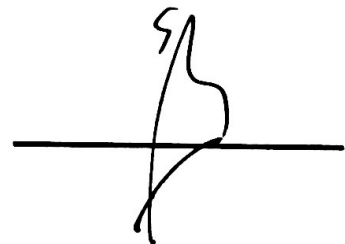


Pembimbing 3:
Charles P.H. Simanjuntak, S.Pi., M.Si., Ph.D.



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 subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2026 sampai bulan Juli 2026 ini yaitu “Pemetaan Habitat Bentik Di Pesisir Barat Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat Menggunakan Citra Sentinel-2C dengan Algoritma *Random Forest*”. Penelitian ini merupakan bagian dari riset “*Marine Biodiversity and Fisheries in Cempi Bay, West Nusa Tenggara*” yang diketuai oleh Bapak Charles P. H. Simanjuntak, Ph.D. dan mendapatkan dukungan dana dari Aurecon serta PT Sumbawa Timur Mining (STM). Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Papah dan Mamah saya tercinta yang senantiasa mencurahkan kasih sayang tanpa batas, mengiringi setiap langkah penulis dengan doa yang tulus, serta memberikan dukungan moral maupun semangat yang tidak pernah putus selama menempuh pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si, Ibu Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si. dan Bapak Charles P.H. Simanjuntak, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan sejak awal penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A. selaku Dosen Penguji Tamu Sidang Skripsi, dan Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. selaku Perwakilan Program Studi yang telah memberikan masukan serta saran yang membangun penyempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Mochamad Tri Hartanto, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan kepada penulis selama mengampu pendidikan S-1 ini.
5. Seluruh Dosen serta Staf Tata Usaha Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan yang telah mendampingi serta memfasilitasi selama kegiatan perkuliahan.
6. Farel Ahadyatulakbar Aditama, S.Si., M.Si selaku teknisi *drone* yang telah menyediakan data pemantauan di lapangan kepada penulis.
7. Maulana Rafi, Arviandy Razan, Rafli Adam, Adinda Bellyariani yang telah membantu dalam proses pengolahan data dan memberi masukan kepada penulis
8. Keluarga Ilmu dan Teknologi Kelautan 59 (*Paracheillinus Nursalim*) yang telah memberi dukungan hangat kepada penulis
9. Seluruh keluarga, sahabat, rekan, serta semua pihak yang telah hadir dalam perjalanan penulis, baik melalui doa, dukungan moral, motivasi, maupun perhatian yang tulus. Meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu, setiap kebaikan yang diberikan memiliki arti yang sangat besar dan menjadi penyemangat bagi penulis dalam menghadapi setiap proses hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

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

Bogor, Agustus 2026

Aliandra Maula Fitri



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>Pre-processing</i> Citra Satelit	6
2.5.2 Koreksi Kolom Air	6
2.5.3 Klasifikasi Citra Berbasis Objek	7
2.5.4 Segmentasi Citra	7
2.5.5 Klasifikasi 2 Level	8
2.6 Analisis Uji Akurasi	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Gambaran Umum Wilayah	11
3.2 Pengolahan Data	11
3.2.1 <i>Pre-processing</i> Citra Satelit	11
3.2.2 Koreksi Kolom Air	12
3.2.3 Segmentasi Citra	14
3.2.4 Klasifikasi 2 Level	15
3.3 Analisis Uji Akurasi	18
3.4 Implikasi Hasil Pemetaan Habitat Bentik	19
IV SIMPULAN DAN SARAN	21
4.1 Simpulan	21
4.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	30



DAFTAR TABEL

1	Alat yang digunakan pada pengamatan lapangan	4
2	Alat yang digunakan pada pengolahan citra	4
3	Jenis dan sumber data penelitian	4
4	Spesifikasi citra multispektral Sentinel-2	4
5	Kategori indeks Kappa	10
6	Hasil perhitungan nilai varian dan kovarian pada <i>Band 2</i> dan <i>Band 3</i>	12
7	Perhitungan statistik dan persamaan algoritma DII	13
8	Luasan area habitat bentik	17
9	<i>Confusion matrix</i> klasifikasi habitat bentik pada algoritma RF	18

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di pesisir Barat Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat	3
2	Diagram alir penelitian	5
3	Skema klasifikasi habitat bentik	9
4	(a) Tampilan citra sebelum koreksi atmosferik, (b) Histogram citra sebelum koreksi atmosferik, (c) Tampilan citra setelah koreksi atmosferik, (d) Histogram citra setelah koreksi atmosferik	12
5	Hasil koreksi kolom air menggunakan metode DII	14
6	Hasil segmentasi citra (a) <i>scale 50</i> , (b) <i>scale 15</i>	15
7	Peta klasifikasi level 1 (<i>reef level</i>) di pesisir Barat Teluk Cempi	16
8	Peta klasifikasi habitat bentik di pesisir Barat Teluk Cempi dengan algoritma RF	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan DII	26
2	Contoh perhitungan algoritma <i>Multi Resolution Segmentation</i> (MRS) pada segmentasi level 2	27
3	Contoh perhitungan algoritma <i>Random Forest</i> (RF) pada klasifikasi level 2	28
4	Perhitungan <i>confusion matrix</i> menggunakan Microsoft Excel	29

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.