



MAPPING MANGROVE AREA CHANGES IN BREBES, JAWA TENGAH PROVINCE USING GOOGLE EARTH ENGINE

SABINA LAILY RAHMA WAGIU



**DEPARTMENT OF MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY
FACULTY OF FISHERIES AND MARINE SCIENCES
IPB UNIVERSITY
BOGOR
2024**

- 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.



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



DECLARATION ON THE UNDERGRADUATE THESIS AND INFORMATION SOURCES AND COPYRIGHT TRANSFER

I declare that the undergraduate final task with the title "Mapping Mangrove Area Changes in Brebes, Jawa Tengah Province Using Google Earth Engine" is my work under the direction of the supervisor(s) and has not been submitted in any form to any other university. Sources of information derived from or cited from published or unpublished work by other authors have been mentioned in the text and included in the References in the last part of undergraduate final task.

I hereby transfer the copyright of my writing to the IPB University.

Bogor, August 2024

Sabina Laily Rahma Wagiu
C5401201808

- 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

SABINA LAILY RAHMA WAGIU. Mapping Mangrove Area Changes in Brebes, Jawa Tengah Province Using Google Earth Engine. Dibimbing oleh RIZA ATIANDO PASARIBU dan SYAMSUL BAHRI AGUS.

Perubahan luasan mangrove terjadi secara fluktuatif di pesisir utara Desa Kaliwlingi, Kabupaten Brebes akibat abrasi maupun perubahan area mangrove menjadi lahan tambak sehingga dibutuhkan analisis untuk mendeteksi perubahan luasan mangrove dalam periode 2000 – 2023. Penelitian ini mengintegrasikan algoritma Mangrove Vegetation Index (MVI) untuk memisahkan mangrove dengan non-mangrove dan Random Forest (RF) dalam melihat perbedaan hasil perubahan luasan, yang dijalankan dalam Google Earth Engine (GEE). Berdasarkan hasil penelitian, luas lahan mangrove pada tahun 2000 seluas 119.104 ha dan terus bertambah hingga mencapai 489.474 ha pada tahun 2023. Adapun hasil dari uji akurasi, menunjukkan bahwa algoritma MVI representatif terhadap dua kelas yaitu mangrove dan non-mangrove dengan OA sebesar 90.9% dan kappa coefficient 0.816. RF juga menghasilkan uji akurasi yang baik dengan OA 89.39% dan kappa coefficient 0.727. Secara keseluruhan, kedua algoritma dalam penelitian ini baik untuk digunakan dalam mendeteksi distribusi mangrove di Kabupaten Brebes. Meski demikian, penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperbanyak dan menyebar titik sampel uji, mengambil foto drone resolusi tinggi dan melakukan analisis data kerapatan mangrove.

Kata kunci: Google Earth Engine, Mangrove Vegetation Index, Random Forest, pemetaan luasan mangrove, satelit landsat

@Hak Cipta milik IPB University

ABSTRACT

SABINA LAILY RAHMA WAGIU. Mapping Mangrove Area Changes in Brebes, Jawa Tengah Province Using Google Earth Engine. Supervised by RIZA AITIANDO PASARIBU and SYAMSUL BAHRI AGUS.

Fluctuations in mangrove area on the north coast of Kaliwlingi Village, Brebes Regency are attributed to abrasion and the transformation of mangrove areas into ponds. It is crucial to conduct an analysis to monitor the changes in the mangrove area between 2000 and 2023. This study integrates the Mangrove Vegetation Index (MVI) algorithm for distinguishing mangroves from non-mangroves and Random Forest (RF) for assessing area change, executed on Google Earth Engine (GEE). The research shows that the mangrove area in Kaliwlingi Village was 119,104 ha in 2000, progressively expanding to 489,474 ha by 2023. Accuracy test results show that the MVI algorithm is representative for mangrove and non-mangrove classes, achieving an OA of 90.9% and a kappa coefficient of 0.816. Similarly, RF exhibits high test accuracy with an OA of 89.39% and a kappa coefficient of 0.727. To conclude, both algorithms prove valuable for mapping mangrove distribution in Kaliwlingi Village, Brebes Regency, Jawa Tengah Province. For further research, it is advisable to distribute sample test points more evenly, take high-resolution drone photos to validate the data, and perform mangrove density analysis.

Keywords: mapping mangrove area, Google Earth Engine, landsat imagery, Mangrove Vegetation Index, Random Forest



- 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.

© Copyrighted by IPB, 2024
Copyright protected by Law

It is prohibited to quote parts or entire report without mentioning or citing the source. The Citation is only for the purposes of education, research, writing scientific papers, report compiling reports, writing critiques, reviewing a problem, or public dissemination, and the citation does not inflict harm to IPB.

It is prohibited to publish and copy parts or the whole of this paper in any form without IPB's permission.



MAPPING MANGROVE AREA CHANGES IN BREBES, JAWA TENGAH PROVINCE USING GOOGLE EARTH ENGINE

SABINA LAILY RAHMA WAGIU

Undergraduate final task submitted to
the Marine Science and Technology
in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Bachelor

**DEPARTMENT OF MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY
FACULTY OF FISHERIES AND MARINE SCIENCES
IPB UNIVERSITY
BOGOR
2024**

- 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.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

External, Non-Supervisory of Examiner(s) in the Undergraduate Final Task Exam:

1. Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil.
2. Nadya Cakasana, S.Kel., M.Si.



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



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

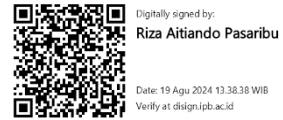


Title of Undergraduate Final Task : Mapping Mangrove Area Changes in Brebes, Jawa Tengah Province Using Google Earth Engine
Name : Sabina Laily Rahma Wagiu
Student ID : C5401201808

@Hak cipta milik IPB University

Approved by

1st supervisor:
Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi., M.Si.



2nd supervisor:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.



Acknowledged by

Head of Marine Science and Technology Department:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
NIP 197207262005011002



Exam date:
8 August 2024

Completion date:
August 19 2024



PREFACE

Praise and gratitude to Allah subhanahu wa ta'ala for all His gifts so that this final project proposal is successfully completed. The theme chosen in the final task carried out since November 2023 is about detection of mangrove area change with the title "Mapping Mangrove Area Changes in Brebes, Jawa Tengah Province Using Google Earth Engine" is a requirement to complete the undergraduate program of the Department of Marine Science and Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science and Technology.

The author would like to thank all those who helped in the writing and preparation of this research, namely:

1. Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi., M.Si. as first supervisor who has guided and given advice to the author while studying at the Department of Marine Science and Technology
2. Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si. as second supervisor who has guided the author from the beginning of writing the thesis to completion
3. Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil as examiner's and Nadya Cakasana, S.Kel., M.Si. as department representative's in the author's undergraduate final task exam
4. Dr. Adriani, S.Pi, M.Si. as author's academic supervisor who always providing guidance and support from the beginning of author's studies at the Department of Marine Science and Technology
5. MBKM ITK IPB who was the facilitator of this research while in the field, as well as the MBKM Brebes Team who helped collect data in the field
6. Bang Farel and Mba Reyhanniza who have helped the author a lot in processing data and providing input to the author
7. Mom (Evita Darwis), Dad (Soeharto Wagiu), siblings (Salsabila and Shania), and all my family for their love and support while I was pursue my Marine Science and Technology bachelor degree
8. Muhammad Ardiansyah Fadlurahman as author's partner. Thank you for always encouraging author to do her best, for all the endless support, and for all the heartfelt prayers
9. Florencia Dewi Azzahra Fauziah, Daphne Salsabile Alinandita as author's bestfriends who always support, entertain in difficult times through college, and accompany the writer from PPKU until now
10. Intan Maharani Putri, author's junior school bestfriend who has always supported the author's from 2014 until now.
11. Kayla Felisha, Rizkya Zahra, Thalia Putri as the author's sisters who always provide support through laughter and accompany the writer to this day
12. Friends of *Pterapogon Kauderni* and fellow peers who cannot be mentioned one by one, who have helped authors in completing undergraduate final task.

Bogor, August 2024

Sabina Laily Rahma Wagiu



TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES	xi
LIST OF FIGURES	xi
LIST OF APPENDIXES	xi
INTRODUCTION	1
1.1 Background	1
1.2 Statement of Problem	2
1.3 Objective of the Research	2
1.4 Significance of the Research	2
METHODOLOGY	3
2.1 Time and Place	3
2.2 Tools and Materials	3
2.3 Research Procedure	5
2.4 Data Analysis	6
2.4.1 Image Pre-Processing	6
2.4.2 Mangrove Vegetation Index (MVI)	6
2.4.3 Random Forest Algorithm	7
2.4.4 Accuracy Assessment	8
III RESULT AND DISCUSSION	9
3.1 Research Location Overview	9
3.2 Mapping Mangrove Area Changes using MVI Algorithm	10
3.2.1 MVI Thresholding	10
3.2.2 Spatial Distribution	11
3.2.3 Accuracy Assessment of MVI	12
3.3 Mapping Mangrove Area Changes using RF Algorithm	13
3.3.1 Accuracy Assesment of RF Algorithm	15
IV CONCLUSION AND SUGGESTION	17
4.1 Conclusion	17
4.2 Suggestion	17
REFERENCES	18
APPENDIX	21
CURRICULUM VITAE	33

LIST OF TABLES

1	List of Tools	4
2	List of Materials	4
3	Band Specification of Landsat 8 OLI/TIRS (USGS)	4
4	Band Specification of Landsat 5 TM (USGS)	5
5	Interpretation of Cohen's Kappa	9
6	Mangrove classification accuracy assessment using the MVI algorithm	14
7	Mangrove classification accuracy assessment using the RF algorithm	16

LIST OF FIGURES

1	Research Location Map	3
2	Research workflow	5
3	Example of confusion matrix (Congalton and Green 2009)	8
4	Old docks affected by abrasion	9
5	MVI threshold histogram	11
6	Map of mangrove area changes in Kaliwlingi Village, Brebes Regency from 2000 to 2023 using MVI	12
7	Mangrove Area Change from 2000-2023 (MVI)	13
8	Map of mangrove area changes in Kaliwlingi Village, Brebes Regency from 2000 to 2023 using RF	15
9	Mangrove Area Change from 2000-2023 (RF)	16

LIST OF APPENDIXES

1	Pre-processing script in Google Earth Engine for Landsat 5	22
2	Pre-processing script in Google Earth Engine for Landsat 8	24
3	MVI Script in Google Earth Engine	26
4	Example of calculation of MVI	27
5	Random Forest classification script in Google Earth Engine	28
6	Example of calculation of Gini Index (RF)	29
7	Example of calculation of confusion matrix	30
8	Visualization result of MVI in GEE	31
9	Visualization result of RF in GEE	32

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.