

POLA SPEKTRAL TANAMAN PADI PADA CITRA SENTINEL-2 UNTUK IDENTIFIKASI UMUR DAN VARIETAS (STUDI KASUS DI KECAMATAN PATIA KABUPATEN PANDEGLANG)

ELYA MAULANISA



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
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.





PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pola Spektral Tanaman Padi pada Citra Sentinel-2 untuk Identifikasi Umur dan Varietas (Studi Kasus di Kecamatan Patia Kabupaten Pandeglang)” 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 2025

Elya Maulanisa
A1401211097

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.



ABSTRAK

ELYA MAULANISA. Pola Spektral Tanaman Padi pada Citra Sentinel-2 untuk Identifikasi Umur dan Varietas (Studi Kasus di Kecamatan Patia Kabupaten Pandeglang). Dibimbing oleh KHURSATUL MUNIBAH, dan BOEDI TJAHJONO.

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan utama di Indonesia yang memerlukan pemantauan pertumbuhan yang efektif. Pemantauan konvensional memiliki keterbatasan dalam cakupan spasial dan temporal, sehingga diperlukan pendekatan alternatif yaitu pemanfaatan data penginderaan jauh. Penelitian ini bertujuan (1) menganalisis pola spektral tanaman padi pada berbagai umur dan varietas (2) menganalisis pola indeks vegetasi pada berbagai umur dan varietas, serta (3) menduga umur tanaman padi berbasis indeks vegetasi. Data citra Sentinel-2 digunakan untuk menghitung tujuh indeks vegetasi (NDVI, SAVI, EVI, DVI, VARI, GLI, dan NDGI) pada tiga varietas padi (M70D, Kolosebo, Inpari 32). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kanal biru, hijau dan merah membentuk pola kuadratik, di mana reflektansi menurun hingga fase vegetatif maksimum kemudian meningkat kembali pada fase generatif hingga pematangan. Pola ini berlawanan dengan kanal inframerah dekat (NIR), yang justru meningkat pada fase vegetatif seiring bertambahnya biomassa hijau, lalu menurun kembali saat fase generatif menuju pematangan. Kanal NIR terbukti paling mampu membedakan umur tanaman sekaligus variasi antar varietas. Indeks vegetasi berbasis NIR (NDVI, SAVI, EVI, DVI) menunjukkan kemampuan yang lebih unggul dibandingkan dengan indeks berbasis RGB, dengan SAVI paling sensitif dalam membedakan varietas pada umur 20–90 HST Model pendugaan umur tanaman terbaik diperoleh dari regresi polinomial orde tiga berbasis NDVI pada varietas M70D, dengan tingkat kesalahan prediksi ± 4 hari. Namun, model ini belum mampu memprediksi umur tanaman dengan baik pada varietas Kolosebo dan Inpari 32.

Kata kunci: Indeks vegetasi, padi, Sentinel-2, umur tanaman, varietas

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.

ABSTRACT

ELYA MAULANISA. Spectral Patterns of Rice Plants on Sentinel-2 Imagery for Age and Variety Identification (Case Study in Patia Sub-district, Pandeglang Regency). Supervised by KHURSATUL MUNIBAH and BOEDI TJAHJONO.

Rice (*Oryza sativa* L.) is the main food commodity in Indonesia that requires effective growth monitoring. Conventional monitoring has limitations in spatial and temporal coverage, thus an alternative approach is needed through the utilization of remote sensing data. This study aims to (1) analyze the spectral patterns of rice plants at different ages and varieties, (2) analyze the vegetation index patterns at different ages and varieties, and (3) estimate rice plant age based on vegetation indices. Sentinel-2 imagery was used to calculate seven vegetation indices (NDVI, SAVI, EVI, DVI, VARI, GLI, and NDGI) for three rice varieties (M70D, Kolosebo, Inpari 32). The results showed that in the blue, green, and red bands, reflectance formed a quadratic pattern, where it decreased until the maximum vegetative phase and then increased again during the generative phase until maturity. This pattern contrasted with the near-infrared (NIR) band, which increased during the vegetative phase along with the accumulation of green biomass, and then decreased during the generative phase towards maturity. The NIR band proved to be the most capable of distinguishing both plant age and varietal differences. Vegetation indices based on NIR (NDVI, SAVI, EVI, DVI) demonstrated superior capability compared to RGB-based indices, with SAVI being the most sensitive in differentiating varieties at 20–90 days after transplanting (DAT). The best crop age estimation model was obtained from a third-order polynomial regression using NDVI for the M70D variety, with a prediction error of approximately ± 4 days. However, this model was not able to accurately predict crop age for the Kolosebo and Inpari 32 varieties.

Keywords: Crop age, vegetation index, rice, 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 20XX
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.

POLA SPEKTRAL TANAMAN PADI PADA CITRA SENTINEL-2 UNTUK IDENTIFIKASI UMUR DAN VARIETAS (STUDI KASUS DI KECAMATAN PATIA KABUPATEN PANDEGLANG)

ELYA MAULANISA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc.
- 2 Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc.
3. Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah

Judul Skripsi : Pola Spektral Tanaman Padi pada Citra Sentinel-2 untuk Identifikasi Umur dan Varietas (Studi Kasus di Kecamatan Patia Kabupaten Pandeglang)

Nama : Elya Maulanisa

NIM : A1401211097

Disetujui oleh

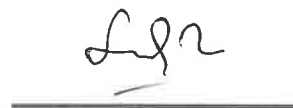
Pembimbing 1:

Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc.



Pembimbing 2:

Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc.



Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen Ilmu Tanah
dan Sumberdaya Lahan

Dr. Sri Malahayati Yusuf, S.P., M.Si.

NIP 198406102019032012



Tanggal Ujian: 18 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

28 AUG 2025



IPB University

IPB University
— Bogor Indonesia —

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 2025 sampai bulan Juli 2025 ini ialah pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dalam pertanian, dengan judul “Pola Spektral Tanaman Padi pada Citra Sentinel-2 untuk Identifikasi Umur dan Varietas (Studi Kasus di Kecamatan Patia Kabupaten Pandeglang”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah memberikan doa serta dukungannya, terkhusus kepada:

1. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan, ilmu, dan motivasi yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan, ilmu, dan motivasi yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan penyusunan skripsi.
4. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat. Kehadiran, kasih sayang, dan pengorbanan yang telah diberikan menjadi sumber kekuatan yang tak ternilai bagi penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) dari Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Patia serta para Ketua Kelompok Tani dan Petani di Kecamatan Patia yang telah membantu penulis dalam pengambilan data lapangan.
6. Keluarga besar Ilmu Tanah 58 (QUARTZ) yang telah memberikan doa, motivasi, serta kebersamaan yang hangat dan menyenangkan sejak awal masa perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Elya Maulanisa



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	4
2.2 Citra Sentinel 2	6
2.3 Pola Spektral	7
2.4 Indeks Vegetasi	7
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Kerja	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Pola Spektral Tanaman Padi untuk Identifikasi Umur Varietas	18
4.2 Pola Indeks Vegetasi Tanaman Padi pada Berbagai Umur dan Varietas	22
4.3 Pendugaan Umur Tanaman Padi Berdasarkan Indeks Vegetasi	24
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	34



DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi saluran pada Sentinel-2	6
2	Jumlah titik sampel varietas M70D pada tiap tanggal akuisisi	13
3	Jumlah titik sampel varietas Kolosebo pada tiap tanggal akuisisi	13
4	Jumlah titik sampel varietas Inpari 32 pada tiap tanggal akuisisi	13
5	Formula indeks vegetasi yang digunakan	15
6	Klasifikasi tingkat korelasi	16
7	Signifikansi perbedaan indeks vegetasi antar varietas padi pada berbagai umur	23
8	Hubungan umur tanaman padi dengan nilai indeks vegetasi pada berbagai varietas	24
9	Model persamaan pendugaan umur tanaman padi berdasarkan nilai indeks vegetasi	25

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi tanaman padi	4
2	Fase pertumbuhan padi	5
3	Pola spektral pada berbagai objek	7
4	Peta lokasi penelitian di Kecamatan Patia, Kabupaten Pandeglang	11
5	Ilustrasi ekstraksi data dengan <i>window</i> 3x3	14
6	Tahapan penelitian	14
7	Pola spektral tanaman padi pada kanal biru, hijau, merah dan inframerah dekat pada berbagai umur padi varietas (a) M70D, (b) Kolosebo dan (c) Inpari 32	18
8	Dokumentasi padi varietas M70D: (a) 5 HST, (b) 20 HST, (c) 35 HST, (d) 50 HST, (e) 65 HST dan (f) 75 HST	19
9	Dokumentasi padi varietas Kolosebo: (a) 5 HST, (b) 20 HST, (c) 35 HST, (d) 50 HST, (e) 65 HST, (f) 75 HST dan (g) 90 HST	19
10	Dokumentasi padi varietas Inpari 32: (a) 5 HST, (b) 20 HST, (c) 35 HST, (d) 50 HST, (e) 65 HST, (f) 75 HST, (g) 90 HST dan (h) 150 HST	19
11	Pola spektral tanaman padi untuk identifikasi umur pada 3 varietas (a) M70D, (b) Kolosebo, dan (c) Inpari 32	20
12	Pola spektral berbagai kanal untuk membedakan varietas padi (M70D, Kolosebo, dan Inpari 32)	21
13	Pola indeks vegetasi tanaman padi pada berbagai fase tumbuh	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Jumlah anakan tanaman padi berbagai varietas	32
2	Lampiran 2 Model persamaan pendugaan umur tanaman berdasarkan indeks vegetasi	32
3	Lampiran 3 Uji keakuratan model prediksi	33