



TINGKAT AKURASI KOMBINASI BAND CITRA SENTINEL-2 DAN INTEGRASINYA DENGAN SENTINEL-1 DALAM KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN

M. ZHAFRAN FAYIZ



**DEPARTEMEN MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Tingkat Akurasi Kombinasi Band Citra Sentinel-2 dan Integrasinya dengan Sentinel-1 dalam Klasifikasi Tutupan Lahan” 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, Januari 2026

M. Zhafran Fayiz
E1401211078

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.



ABSTRAK

M. ZHAFRAN FAYIZ. Tingkat Akurasi Kombinasi Band Citra Sentinel-2 dan Integrasinya dengan Sentinel-1 dalam Klasifikasi Tutupan Lahan. Dibimbing oleh Priyanto.

Informasi klasifikasi tutupan lahan yang akurat sangat penting dalam pemantauan perubahan penggunaan lahan dan pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan membandingkan skenario penggunaan *band* dan integrasi citra Sentinel serta pembuatan klasifikasi tutupan lahan menggunakan algoritma *random forest* dan evaluasinya terhadap perubahan tutupan. Data dikumpulkan untuk dua periode (2018 dan 2024) pada musim kemarau dan hujan, dilengkapi dengan 180 titik verifikasi lapangan. Integrasi informasi spektral dan tekstural menunjukkan peningkatan akurasi dengan nilai akurasi keseluruhan sebesar 95,56% dan akurasi Kappa 94,67%. Temuan penting menunjukkan bahwa integrasi multi-sensor meningkatkan ketepatan klasifikasi, terutama pada kelas hutan, pertambangan, dan pertanian. Analisis perubahan tutupan lahan menunjukkan konversi positif seluas 644,13 ha didominasi dari tutupan lahan pertambangan menjadi tutupan hutan, sedangkan perubahan negatif seluas 660,3 ha didominasi oleh alih konversi sawah menjadi permukiman. Pendekatan ini memberikan implikasi penting dalam pemantauan dinamis lanskap dan mendukung perencanaan tata ruang berbasis integrasi data citra berbeda.

Kata kunci: integrasi data citra, perubahan tutupan, *random forest*

ABSTRACT

M. ZHAFRAN FAYIZ. The Accuracy Level of the Citra Sentinel-2 Band Combination and Its Integration with Sentinel-1 in Classification Land Cover. Supervised by Priyanto.

Accurate land cover classification information is essential for monitoring land use change and sustainable resource management. This study aims to compare the scenario of band use and the integration of Sentinel imagery as well as the creation of land cover classification using random forest algorithm and its evaluation of cover changes. The data was collected for two periods (2018 and 2024) in the dry and rainy seasons, complemented by 180 field verification points. The integration of spectral and textural information showed an increase in accuracy with an Overall Accuracy value of 95,56% and a Kappa of 94,67%. Important findings show that multi-sensor integration improves classification accuracy, especially in forest, mining, and agricultural classes. Analysis of land cover change showed a positive conversion of 644,13 ha were dominated from mining land cover becomes forest cover, while negative changes of 660,3 ha were dominated by conversion of rice fields into settlements. This approach provides important implications in dynamic monitoring of landscapes and supports spatial planning based on the integration of different image data.

Keywords: cover change, image data integration, random forest



@Hak cipta milik IPB University

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.

© 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.

TINGKAT AKURASI KOMBINASI BAND CITRA SENTINEL-2 DAN INTEGRASINYA DENGAN SENTINEL-1 DALAM KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN

M. ZHAFRAN FAYIZ

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

**DEPARTEMEN MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut, M.Si
2. Dr. Ir. Muhdin, MSc.F.Trop

Judul Skripsi : Tingkat Akurasi Kombinasi Band Citra Sentinel-2 dan
Integrasinya dengan Sentinel-1 dalam Klasifikasi Tutupan Lahan

Nama : M. Zhafran Fayiz

NIM : E1401211078

Disetujui oleh

Pembimbing:
Priyanto, S.Hut., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Manajemen Hutan:
Dr. Soni Trison, S.Hut., M.Si
NIP 197711232007011002

Tanggal Ujian: 23 Desember 2025

Tanggal Lulus: 07 JAN 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu *wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan baik dengan judul “Tingkat Akurasi Kombinasi Band Citra Sentinel-2 dan Integrasinya dengan Sentinel-1 dalam Klasifikasi Tutupan Lahan”. Penelitian ini difokuskan pada upaya meningkatkan akurasi klasifikasi tutupan lahan melalui pemanfaatan data multisensor, yaitu radar Sentinel-1 dan optik Sentinel-2, yang diintegrasikan menggunakan metode *random forest*.

Terima kasih penulis ucapkan disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya dan kepada dosen pembimbing Priyanto, S.Hut serta Dr. Ir. Iin Ichwandi, M.Sc.Forest.Trop sebagai dosen perwalian dan juga Qori Pebrial Ilham, S.Hut., M.Si selaku dosen moderator yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen penguji, pembimbing akademik, serta Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama penelitian berlangsung yang telah membantu selama pengumpulan data.

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

Bogor, Januari 2026

M. Zhafran Fayiz



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 ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Data	3
2.3 Prosedur Kerja	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Hasil Skenario Klasifikasi Tutupan Lahan	11
3.2 Klasifikasi Kelas Tutupan Lahan Menggunakan Skenario Terbaik	12
3.3 Arah Perubahan Kelas Tutupan Lahan	15
IV SIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
RIWAYAT HIDUP	21

DAFTAR TABEL

1	Karakteristik citra Sentinel-2	4
2	Karakteristik citra Sentinel-1	4
3	Indeks spektral tambahan	7
4	Deskripsi skema tutupan lahan Kecamatan Klapanunggal	7
5	Skenario klasifikasi tutupan yang digunakan pada penelitian	9
6	Cadangan karbon kelas tutupan lahan	10
7	Nilai akurasi produsen dan pengguna skenario klasifikasi	12
8	Nilai akurasi keseluruhan dan <i>Kappa</i>	12
9	Luas tutupan lahan pada tahun 2018 dan 2024	14
10	Arah perubahan tutupan lahan pada tahun 2018 dan 2024	15

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi penelitian tingkat akurasi <i>band</i> Citra Sentinel-2 dan Sentinel-1	3
2	Bagan <i>pre-processing</i> Sentinel-1	5
3	Bagan <i>pre-processing</i> Sentinel-2	5
4	Bagan penggabungan citra	6
5	Sebaran data poligon latih dan titik uji	8
6	Klasifikasi kelas tutupan lahan Kecamatan Klapanunggal tahun 2024 menggunakan skenario terbaik	13
7	Peta perubahan tutupan lahan Kecamatan Klapanunggal	16