

EVALUASI DAN PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI KAWASAN HUTAN DAS JANGKOK NUSA TENGGARA BARAT

MUAMAR KADAFIN



**PROGRAM STUDI PASCASARJANA ILMU PENGELOLAAN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Evaluasi dan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan Hutan DAS Jangkok 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 tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Muamar Kadafin
E1501222010

- 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.



RINGKASAN

MUAMAR KADAFIN. Evaluasi dan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan Hutan DAS Jangkok NTB. Dibimbing oleh NINING PUSPANINGSIH dan BUDI KUNCAHYO.

Deforestasi dan degradasi hutan terjadi di Indonesia, salah satunya di kawasan hutan DAS Jangkok yang telah menyebabkan penurunan luas hutan. Tutupan lahan di kawasan hutan DAS Jangkok selama 1995–2009 menunjukkan adanya perubahan, terutama konversi hutan menjadi lahan kebun campuran. Untuk memitigasi dampaknya, diperlukan identifikasi perubahan tutupan lahan dan prediksi arah perubahan tutupan lahan di masa depan.

Penelitian bertujuan mengevaluasi dinamika perubahan tutupan lahan tahun 2019–2024 dan Membangun model prediksi perubahan tutupan lahan dan memprediksi tutupan lahan tahun 2029, 2034, dan 2039 di kawasan hutan DAS Jangkok. Penelitian ini menggunakan klasifikasi digital untuk mengklasifikasi tutupan lahan menggunakan Citra Landsat-8 OLI tahun 2019 dan Citra Landsat-9 OLI2 tahun 2022 dan 2024. Nilai CN (*Curva number*) dan Kelompok Hidrologi Tanah (KHT) digunakan untuk mengevaluasi besar dan arah perubahan tutupan lahan. Model *Cellular Automata* (CA) *Annual Neural Network* (ANN) digunakan untuk membangun model prediksi perubahan tutupan lahan.

Penelitian ini menunjukkan perubahan tutupan lahan di kawasan hutan DAS Jangkok selama 2019–2024 menunjukkan perubahan signifikan. Hutan lahan kering primer dan sekunder mengalami penurunan luas, sementara kebun campuran meningkat. Perubahan pada kelas lahan terbuka dan badan air relatif kecil. Uji akurasi peta klasifikasi tutupan lahan tahun 2024 termasuk dalam kategori sangat baik sebesar 85%. Hasil evaluasi perubahan tutupan lahan dalam dua periode perubahan yaitu 2019–2022 dan 2022–2024 menunjukkan perubahan kearah positif sebesar 9% yaitu perubahan tutupan lahan kebun campuran menjadi hutan lahan kering sekunder dan lahan terbuka menjadi kebun campuran, sedangkan kearah negatif 28% yaitu perubahan tutupan lahan hutan lahan kering primer dan sekunder menjadi kebun campuran.

Transisi perubahan tahun 2019–2022 digunakan untuk membangun model prediksi tutupan lahan tahun 2024. Hasil model prediksi di validasi dengan membandingkan tutupan lahan klasifikasi digital tahun 2024 menghasilkan nilai Kappa sebesar 78%, model ini digunakan untuk memprediksi tutupan lahan tahun 2029, 2034 hingga tahun 2039. Hasil prediksi perubahan tutupan lahan tahun 2024–2039 menunjukkan hutan lahan kering primer dan sekunder terus mengalami penurunan secara konsisten, diikuti peningkatan luasan kelas tutupan kebun campuran sebesar 1.218,06 ha.

Kata kunci: *Annual neural network*, *Curve number*, DAS Jangkok, Landsat, Tutupan lahan

SUMMARY

MUAMAR KADAFIN. *Evaluation and Prediction of Land Cover Change in the Forest Area of the Jangkok Watershed, West Nusa Tenggara*. Supervised by NINING PUSPANINGSIH and BUDI KUNCAHYO.

Deforestation and forest degradation continue to occur across Indonesia, including in the forest area of the Jangkok Watershed (DAS Jangkok), which has experienced a significant decline in forest cover. Land cover data from 1995 to 2009 show that substantial changes have taken place, particularly the conversion of forest areas into mixed gardens. To mitigate these impacts, it is essential to identify historical land cover changes and predict future land cover dynamics.

This study aims to (1) evaluate land cover change dynamics from 2019 to 2024 and (2) develop a land cover change prediction model to project land cover for the years 2029, 2034, and 2039 in the forest area of the Jangkok Watershed. Digital classification was employed using Landsat-8 OLI imagery (2019) and Landsat-9 OLI2 imagery (2022 and 2024) to classify land cover types. *Curve Number* (CN) values and Hydrological Soil Groups (HSGs) were utilized to assess the magnitude and direction of land cover change. A Cellular Automata–Artificial Neural Network (CA–ANN) model was used to construct the land cover prediction model.

The findings indicate that significant land cover changes occurred in the Jangkok Watershed forest area between 2019 and 2024. Primary and secondary dryland forests declined in area, while mixed garden areas increased. Changes in open land and water body classes were relatively minor. The accuracy assessment of the 2024 land cover classification map falls into the "very good" category, with an accuracy of 85%. The evaluation of land cover changes for the periods 2019–2022 and 2022–2024 showed a 9% positive change, such as the conversion of mixed gardens to secondary dryland forests and open land to mixed gardens. Meanwhile, negative changes reached 28%, primarily from the conversion of primary and secondary dryland forests into mixed gardens.

The 2019–2022 transition data were used to develop the 2024 land cover prediction model. Model validation by comparing the predicted 2024 land cover with the classified 2024 map yielded a Kappa coefficient of 78%. This model was subsequently used to predict land cover for 2029, 2034, and 2039. The projection results for 2024–2039 suggest a continued decline in both primary and secondary dryland forests, accompanied by an increase in mixed garden areas by 1,218.06 hectares.

Keywords: Artificial Neural Network, *Curve number*, Jangkok watershed, Landsat, Land cover



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 2025¹
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.

EVALUASI DAN PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI KAWASAN HUTAN DAS JANGKOK NUSA TENGGARA BARAT

MUAMAR KADAFIN

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Pengelolaan Hutan

**PROGRAM STUDI PASCASARJANA ILMU PENGELOLAAN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
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 Tesis:

1. Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.Sc

Judul Tesis : Evaluasi dan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan
Hutan DAS Jangkok Nusa Tenggara Barat
Nama : Muamar Kadafin
NIM : E1501222010

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dra. Nining Puspaningsih, M.Si

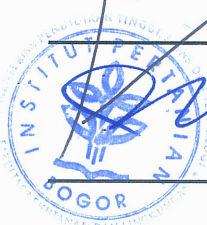


Pembimbing 2:
Dr. Ir. Budi Kuncahyo, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Hendrayanto, M.Agr.Sc
NIP 196111261986011001

Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan:
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S.
NIP 196501221989031002

Tanggal Ujian: 17 Juni 2025

Tanggal Lulus: 09 JUL 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.

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 2024 sampai bulan Februari 2024 ini ialah perubahan tutupan lahan dengan judul “Evaluasi dan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan Hutan DAS Jangkok”.

Proses penyusunan karya ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda Abdul Salam dan Ibunda Fatimah (almh) yang telah memberikan dukungan moril, do'a dan kasih sayang yang tulus.
2. Kedua dosen pembimbing yaitu ibu Dr. Nining Puspaningsih, M.Si dan bapak Dr. Ir. Budi Kuncahyo, MS atas segala saran, arahan, masukan, serta motivasi selama penyusunan tugas akhir ini. Semoga ibu dan bapak dikaruniai kebahagiaan, kesehatan serta umur panjang.
3. Terimakasih dan hormat setinggi-tingginya kepada (Alm) bapak Prof. Dr. Ir. Muhamad Buce Saleh, M.S yang banyak memberikan masukan dan arahan untuk kematangan konsep dari tugas akhir ini.
4. Dr. Ir. Hendrayanto, M.Agr.Sc selaku Ketua Program Studi Ilmu Pengelolaan Hutan yang telah memberikan dukungan moril dan dedikasinya. Semoga bapak selalu diberikan kesehatan dan kebahagiaan.
5. Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.Sc. selaku dosen penguji luar komisi pembimbing dan pimpinan sidang pada ujian akhir tesis.
6. Seluruh keluarga Beasiswa Unggulan Indonesia yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama study ini.
7. Sahabat-sahabat penulis HIMMPAS IPB, FW Dedikasi, Kawan Tani, Deli Wakano, Lutfi Nuradzkyah, Dzilalin Najmi, Nining Anggraini, Penza Lindiani, Roya Hayatina Latua Silawane, Abdul Haris Munandar serta Imam Mawardin yang telah mencurahkan pemikiran, perhatian, dan kesediaannya untuk selalu mendengarkan curahan hati. Semoga kelulusan tidak menjadi akhir dari persahabatan.
8. Keluarga besar Program Studi Ilmu Pengelolaan Hutan 2022/2023 yang telah kebersamai dan memberikan warna bagi penulis selama berkuliah.
9. Segenap keluarga Laboratorium Remote Sensing dan GIS Departemen Manajemen Hutan.

Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan atas jasa dan kebaikan yang telah para pihak berikan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Juli 2025

Muamar Kadafin



- 

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
1.6 Kerangka Pemikiran	4
II METODE PENELITIAN	6
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	6
2.2 Alat dan Bahan	6
2.3 Jenis dan Sumber Data	7
2.4 Pengumpulan Data	7
2.5 Analisis Data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	18
3.1 Gambaran Umum	18
3.2 Tutupan lahan kawasan hutan DAS Jangkok	19
3.3 Besar perubahan tutupan lahan kawasan hutan DAS Jangkok	26
3.3.1 Arah perubahan tutupan lahan berdasarkan nilai <i>Curve Number</i> (CN)	27
3.4 Faktor pendorong perubahan tutupan lahan	29
3.5 Membangun model prediksi tutupan lahan tahun 2024	29
3.6 Akurasi model prediksi tutupan lahan tahun 2024	33
3.7 Model Prediksi Tutupan Lahan 2039	36
IV SIMPULAN DAN SARAN	39
4.1 Simpulan	39
4.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	49
RIWAYAT HIDUP	54



DAFTAR TABEL

1. Matriks tujuan, jenis dan sumber data yang di gunakan	7
2. Perhitungan Indeks Kappa penilaian akurasi	10
3. Nilai CN yang digunakan pada penelitian	13
4. Komposisi tutupan lahan kawasan hutan DAS Jangkok periode 2019–2024	22
5. Matriks perubahan tutupan lahan periode 2019–2022	26
6. Matriks tutupan lahan periode 2022–2024	27
7. Jenis tanah dan kelompok hidrologi tanah (KHT)	28
8. Arah perubahan tutupan lahan periode 2019–2024	28
9. Korelasi antar peubah yang mempengaruhi perubahan tutupan lahan	30
10. Perbandingan luasan tutupan lahan tahun 2024 hasil klasifikasi citra dan tahun 2024 hasil model prediksi	36

DAFTAR GAMBAR

1. Kerangka pemikiran	5
2. Lokasi penelitian di kawasan hutan DAS Jangkok NTB	6
3. Struktur dasar model ANN	15
4. Simetry ketetanggaan Cellular Automata (a) Moore model (b) Von Neumann model	16
5. Kenampakan tutupan lahan pada citra landsat 9 tahun 2024	21
6. Tren komposisi tutupan lahan pada kawasan hutan DAS Jangkok pada periode 2002–2022	22
7. Tutupan lahan kawasan hutan DAS Jangkok tahun (a) 2019 (b) 2022 (c) 2024	25
8. Grafik perubahan luas tutupan lahan berdasarkan (a) jarak dari/ke jalan dan (b) ketinggian	31
9. Kurva Hasil Pemodelan	32
10. Peta prediksi tutupan lahan tahun 2024	33
11. Perbandingan peta tutupan lahan (a) prediksi tahun 2024 (b) klasifikasi visual tahun 2024	35
12. Grafik prediksi tutupan lahan tahun 2029, tahun 2034 dan tahun 2039	37
13. Peta prediksi tutupan lahan tahun 2029, tahun 2034 dan tahun 2039	38

DAFTAR LAMPIRAN

1. Faktor pendorong perubahan tutupan lahan	50
2. Dokumentasi lapang kelas tutupan lahan	51
3. Citra landsat kawasan hutan di DAS Jangkok tahun 2019, 2022, dan 2024	52
4. Luas tutupan lahan prediksi tahun 2029, 2034, dan 2039	53