



PEMANTAUAN PEMULIHAN EKOSISTEM PADA KORIDOR TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN SALAK DAN SEKITARNYA

THERESA VINDRI PRAMESTI



**PROGRAM STUDI KONSERVASI BIODIVERSITAS TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pemantauan Pemulihan Ekosistem pada Koridor Taman Nasional Gunung Halimun Salak dan Sekitarnya” 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

Theresa Vindri Pramesti
E3501241016

- 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

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.

RINGKASAN

THERESA VINDRI PRAMESTI. Pemantauan Pemulihan Ekosistem pada Koridor Taman Nasional Gunung Halimun Salak dan Sekitarnya. Dibimbing oleh SITI BADRIYAH RUSHAYATI dan LILIK BUDI PRASETYO.

Kegiatan pemanfaatan sumber daya yang dilakukan masyarakat di kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) berpotensi mengubah tutupan lahan. Hal tersebut mengakibatkan daerah koridor TNGHS rentan mengalami deforestasi dan degradasi hutan. Salah satu strategi untuk mengurangi dampak kegiatan tersebut adalah melakukan upaya pemulihan ekosistem melalui kegiatan restorasi. Akan tetapi, kegiatan tersebut belum dipantau secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengkaji pemulihan ekosistem pada lahan restorasi dan sekitarnya di koridor TNGHS selama periode 2011–2024.

Pemulihan ekosistem dinilai berdasarkan tiga fungsi utama ekosistem: ameliorasi iklim mikro, kelestarian biodiversitas, dan produktivitas karbon, menggunakan pendekatan spasial berbasis citra Landsat dan analisis metrik lanskap. Penelitian ini dilakukan dengan analisis spasial dengan citra satelit Landsat 5, 7, dan 8 untuk menilai suhu permukaan, kerapatan tajuk, produktivitas primer bersih, dan indeks fragmentasi habitat. Pemantauan melalui analisis spasial dianggap lebih mampu untuk memantau pemulihan ekosistem secara cepat dan dapat dilakukan sepanjang waktu dibandingkan dengan pemantauan lapang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan restorasi belum sepenuhnya berhasil memulihkan fungsi ekosistem hutan, karena nilai indikator di lahan restorasi masih berada di bawah kawasan hutan. Meski demikian, beberapa indikator menunjukkan tren peningkatan dibandingkan kondisi awal restorasi. Selama 14 tahun, *Land Surface Temperature* (LST) di lahan restorasi meningkat sebesar 1,09 °C menjadi 22,25 °C, namun tetap mendekati suhu di kawasan hutan sebesar 21,17 °C. Hal ini mengindikasikan bahwa restorasi berperan dalam menahan laju peningkatan LST. *Forest Canopy Density* (FCD) meningkat dari 51,33% menjadi 62,83% dan termasuk dalam kategori sedang, namun belum menyamai FCD hutan sebesar 66,66% *Net Productivity Primer* (NPP) menurun dari 29,93 tonC/ha/tahun menjadi 25,10 tonC/ha/tahun sama seperti wilayah hutan, namun tetap lebih rendah dibandingkan hutan yang mencapai 27,57 tonC/ha/tahun.

Number of Patch (NP) menurun dari 3,16 menjadi 2,8 namun lebih tinggi dibandingkan wilayah hutan yang bernilai 1,62. *Edge Density* (ED) menurun dari 76,71 m/ha menjadi 73,65 m/ha namun lebih tinggi dibandingkan wilayah hutan yang bernilai 17,48 m/ha. *Mean Shape Index* (MSI) yang meningkat dari 1,58 menjadi 1,61 dan lebih tinggi dibandingkan wilayah hutan yang bernilai 1,27 meskipun mengalami peningkatan nilai pula. *Interspersion and Juxtaposition Index* (IJI) yang meningkat dari 51,66% menjadi 55,81% dibandingkan wilayah hutan yang bernilai 7,4%. Hal ini menunjukkan fragmentasi habitat yang masih terjadi di lahan restorasi. Penelitian ini menegaskan pentingnya penguatan strategi restorasi dan pemantauan spasial jangka panjang untuk meningkatkan efektivitas pemulihan ekosistem dalam mendukung keberlanjutan ekosistem di kawasan konservasi TNGHS.

Kata kunci: analisis spasial, rehabilitasi ekologis, revegetasi, struktur lanskap



SUMMARY

THERESA VINDRI PRAMESTI. Monitoring of Ecosystem Recovery in the Corridor of Gunung Halimun Salak National Park and Its Surroundings. Supervised by SITI BADRIYAH RUSHAYATI and LILIK BUDI PRASETYO.

Community resource utilization activities within the Mount Halimun Salak National Park (TNGHS) area have the potential to alter land cover. This condition makes the TNGHS corridor area vulnerable to deforestation and forest degradation. One strategy to mitigate these impacts is through ecosystem recovery efforts via restoration activities. However, these efforts have not yet been monitored sustainably. This study aims to evaluate and assess ecosystem recovery in restored lands and surrounding areas within the TNGHS corridor over the period of 2011–2024.

Ecosystem recovery was assessed based on three key ecosystem functions: microclimate amelioration, biodiversity conservation, and carbon productivity, using a spatial approach based on Landsat imagery and landscape metrics analysis. The research employed spatial analysis using Landsat 5, 7, and 8 satellite imagery to assess land surface temperature, canopy density, net primary productivity, and habitat fragmentation indices. Spatial analysis is considered more effective for ecosystem recovery monitoring as it allows faster and continuous assessment compared to field-based monitoring.

The results indicate that restoration activities have not yet fully succeeded in restoring forest ecosystem functions, as indicator values in the restored areas remain below those in forested areas. Nevertheless, some indicators have shown positive trends compared to the initial restoration conditions. Over the past 14 years, the Land Surface Temperature (LST) in restored areas increased by 1.09 °C to 22.25 °C, which remains close to the forest LST of 21.17 °C. This suggests that restoration has helped slow the rate of LST increase. Forest Canopy Density (FCD) increased from 51.33% to 62.83%, categorized as moderate, but still did not reach the forest level of 66.66%. Net Primary Productivity (NPP) decreased from 29.93 tonC/ha/year to 25.10 tonC/ha/year, aligning with trends in forest areas but still lower than the forest average of 27.57 tonC/ha/year. The Number of Patches (NP) decreased from 3.16 to 2.8 but remained higher than that of the forest (1.62). Edge Density (ED) declined from 76.71 m/ha to 73.65 m/ha, also higher than the forest value of 17.48 m/ha. The Mean Shape Index (MSI) increased from 1.58 to 1.61, compared to 1.27 in forest areas. The Interspersion and Juxtaposition Index (IJI) increased from 51.66% to 55.81%, far exceeding the forest value of 7.4%, indicating that habitat fragmentation still persists in the restored areas. This study highlights the importance of strengthening restoration strategies and implementing long-term spatial monitoring to enhance the effectiveness of ecosystem recovery in supporting landscape sustainability in the TNGHS conservation area.

Keywords: ecological rehabilitation, landscape structure, revegetation, spatial analysis



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 2025
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.



@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.

PEMANTAUAN PEMULIHAN EKOSISTEM PADA KORIDOR TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN SALAK DAN SEKITARNYA

THERESA VINDRI PRAMESTI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika

**PROGRAM STUDI KONSERVASI BIODIVERSITAS TROPIKA
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. Adisti Permatasari Putri Hartoyo, S.Hut., M.Si.

Judul Tesis : Pemantauan Pemulihan Ekosistem pada Koridor Taman Nasional
Gunung Halimun Salak dan Sekitarnya
Nama : Theresa Vindri Pramesti
NIM : E3501241016

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Siti Badriyah Rushayati, M. Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M. Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Yanto Santosa, DEA
NIP 19601004 198501 1 001

Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan:
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, MS
NIP 19650122 198903 1 002

Tanggal Ujian:
16 Juli 2025

Tanggal Lulus:
28 JUL 2025



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 telah dilaksanakan pada Januari 2025 hingga Maret 2025 ini ialah pemulihan ekosistem, dengan judul “Pemantauan Pemulihan Ekosistem pada Koridor Taman Nasional Gunung Halimun Salak dan Sekitarnya”.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu penyusunan hingga penyelesaian penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Dr. Ir. Siti Badriyah Rushayati, M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota yang telah senantiasa membimbing dan memberi saran kepada penulis dalam penyusunan tesis.
2. Dr. Ir. Rachmad Hermawan, M.Sc.F.Trop. selaku dosen moderator kolokium, Dr. Ir. Nora Herdiana Pandjaitan D.E.A. selaku dosen moderator seminar, Dr. Adisti Permatasari Putri Hartoyo, S.Hut., M.Si. selaku dosen penguji sidang dan Dr. Ir. Arzyana Sunkar, M.Sc. selaku ketua sidang yang telah memberikan saran kepada penulis dalam penyusunan tesis.
3. Seluruh dosen dan staf Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor atas segala bimbingan dan arahnya dalam penyusunan tesis.
4. Taman Nasional Gunung Halimun Salak atas pemberian izin yang diberikan dalam penyusunan tesis.
5. Supini, Romy Prayogo Utomo, Hendri Yunanto, Refiansyah Rozzie Alfariizky, Satuki, Suprapti, dan Kusyanti Wijaya atas semua bantuan baik material maupun immaterial, seperti semangat, kasih sayang, dan doanya.
6. Teman-teman sinergi KSHE 57 yang selalu kebersamai, mendukung, dan membantu, yaitu Hekmatyar, Hasan, Tesa, dan Juliana.
7. Rekan-rekan KVT-MEJ seperti Teh Luthfia, Teh Levana, Teh Nanda, Teh Ainun, Bang Rahman, dan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan kebersamai penulis.
8. Teman-teman Lab ALGM yang selalu mendampingi penulis dalam penyusunan tesis seperti Adysa, Balqis, Melia, Fathan, Geugeut, Marshal, Addin, Muadz, dan Mas Alan.
9. Teman dekat penulis yang memberikan dukungan moral kepada penulis seperti Iis Erlina, Salsa, Lichintya, Yuki, dan Cintya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi semua pihak.

Bogor, Juli 2025

Theresa Vindri Pramesti

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Kerangka Pemikiran	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pemulihan Ekosistem	5
2.2 Revegetasi	6
2.3 Ameliorasi Iklim Mikro	6
2.4 Fragmentasi Habitat	8
2.5 Kelestarian Biodiversitas	8
2.6 Produktivitas Karbon	9
2.7 Pendekatan Spasial Pemulihan Ekosistem	10
III METODOLOGI	12
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Jenis Data	12
3.4 Metode Pengumpulan Data	13
3.5 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Kondisi Umum	28
4.2 Perubahan Tutupan Lahan	28
4.3 Tren Indeks Lingkungan <i>Land Surface Temperature</i> (LST)	31
4.4 Tren Indeks Lingkungan <i>Forest Canopy Density</i> (FCD)	34
4.5 Tren Indeks Lingkungan <i>Net Productivity Primer</i> (NPP)	38
4.6 Tren Indeks Fragmentasi <i>Number of Patch</i> (NP)	41
4.7 Tren Indeks Fragmentasi <i>Edge Density</i> (ED)	44
4.8 Tren Indeks Fragmentasi <i>Mean Shape Index</i> (MSI)	47
4.9 Tren Indeks Fragmentasi <i>Interspersion and Juxtaposition Index</i> (IJI)	50
4.10 Analisis Pemulihan Ekosistem	53
V SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Simpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	69
RIWAYAT HIDUP	74

DAFTAR TABEL

1	Rumus perhitungan akurasi	14
2	<i>Solar spectral irradiance</i> pada citra Landsat 7 ETM+	18

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran	4
2	Peta lokasi penelitian	12
3	Alur pengolahan data suhu permukaan (LST)	17
4	Alur pengolahan data kerapatan tajuk (FCD)	21
5	Alur pengolahan nilai-nilai indeks fragmentasi habitat	23
6	Alur pengolahan data NPP	24
7	Perubahan tutupan lahan pada periode 2011-2024 di koridor TNGHS dan sekitarnya	30
8	Tren perubahan luasan tutupan lahan	30
9	Perubahan LST periode 2011-2024 di koridor TNGHS dan sekitarnya	33
10	Tren perubahan rata-rata suhu permukaan	34
11	Perubahan FCD periode 2011-2024 di koridor TNGHS dan sekitarnya	37
12	Tren perubahan rata-rata kerapatan tajuk	37
13	Perubahan NPP periode 2011-2024 di koridor TNGHS dan sekitarnya	40
14	Tren perubahan rata-rata NPP	41
15	Perubahan NP periode 2011-2024 di koridor TNGHS dan sekitarnya	43
16	Tren perubahan indeks NP hutan	44
17	Perubahan ED periode 2011-2024 di koridor TNGHS dan sekitarnya	46
18	Tren perubahan indeks ED hutan	47
19	Perubahan MSI periode 2011-2024 di koridor TNGHS dan sekitarnya	49
20	Tren perubahan indeks MSI hutan	49
21	Perubahan IJI periode 2011-2024 di koridor TNGHS dan sekitarnya	52
22	Tren perubahan indeks IJI hutan	52

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Script</i> Google Earth Engine untuk mengklasifikasikan tutupan lahan	70
2	<i>Script</i> indeks fragmentasi di RStudio	72