



PEMODELAN STRUKTUR VEGETASI DI SEKITAR KUBANGAN BADAK JAWA MENGGUNAKAN FUSI SENTINEL-1, SENTINEL-2, DAN GEDI

VIRDHAN AIMAN HADI



DEPARTEMEN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN DAN EKOWISATA
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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemodelan Struktur Vegetasi di Sekitar Kubangan Badak Jawa Menggunakan Fusi Sentinel-1, Sentinel-2, dan GEDI” 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

Virdhan Aiman Hadi
E3401201087



ABSTRAK

VIRDHAN AIMAN HADI. Pemodelan Struktur Vegetasi di Sekitar Kubangan Badak jawa Menggunakan Fusi Sentinel-1, Sentinel-2, dan GEDI. Dibimbing oleh YUDI SETIAWAN dan HARYANTO R. PUTRO.

Kajian habitat yang mendalami vegetasi sangatlah penting dalam upaya konservasi badak jawa. Penelitian bertujuan memodelkan struktur vegetasi di sekitar kubangan badak jawa. Model menggunakan *random forest* dengan data pelatihan berupa GEDI L2A, serta variabel multisensor seperti data spektral, radar, topografi, dan penutup lahan untuk memprediksi tinggi tajuk. Hasil model mampu mengestimasi tinggi tajuk pada rentang 8,15–40,06 m dengan akurasi tertinggi untuk pohon dewasa ($R^2 = 0,61$), tetapi rendah pada strata tiang dan pancang karena keterbatasan citra dalam mendeteksi lapisan bawah. Nilai tinggi tajuk ini dipengaruhi oleh kerapatan, frekuensi, dan dominasi vegetasi, baik dari pohon dewasa yang membentuk kanopi utama maupun pohon muda (tiang) yang mengisi strata bawah, sehingga variasi parameter tersebut turut menentukan profil vertikal yang terdeteksi. Satu-satunya pola struktur yang teridentifikasi adalah menurunnya tinggi vegetasi ketika mendekati kubangan. Studi ini menegaskan pentingnya fusi data satelit dan inventarisasi lapangan dalam mendukung pemetaan struktur vertikal vegetasi, serta memberi rekomendasi penggunaan data resolusi tinggi dan perluasan titik sampel untuk meningkatkan akurasi model ke depan.

Kata kunci: citra, habitat, radar, regresi linier, satelit

ABSTRACT

VIRDHAN AIMAN HADI. Vegetation Structure Modeling Around Javan Rhinoceros Wallows Using Fusion of Sentinel-1, Sentinel-2, and GEDI. Supervised by YUDI SETIAWAN, and HARYANTO R. PUTRO.

Vegetation studies are crucial for Javan rhino conservation. This research aims to model vegetation structure around rhino wallows using a random forest algorithm trained on GEDI L2A data and multisensor variables like spectral, radar, topography, and land cover to predict canopy height. The model estimates canopy height between 8.15–40.06m, with highest accuracy for mature trees ($R^2=0.61$) but low accuracy for pole and sapling strata due to limits in detecting lower layers. Canopy height is influenced by vegetation density, frequency, and dominance from both mature and young trees, shaping the detected vertical profile. The only pattern found is decreasing height near wallows. This study highlights the importance of combining satellite data and field surveys for mapping, and recommends using high-resolution data and expanding sample points to improve model accuracy.

Keywords: habitat, imagery, linear regression, radar, satellite



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.

PEMODELAN STRUKTUR VEGETASI DI SEKITAR KUBANGAN BADAK JAWA MENGGUNAKAN FUSI SENTINEL-1, SENTINEL-2, DAN GEDI

VIRDHAN AIMA HADI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kehutanan pada
Program Studi Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata

**DEPARTEMEN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN DAN EKOWISATA
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.

Um Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Handian Purwawangsa, S.Hut., M.Si
- 2 Dr. Dede Aulia Rahman, S. Hut., M.Si

Judul Skripsi : Pemodelan Struktur Vegetasi di Sekitar Kubangan Badak Jawa
Menggunakan Fusi Sentinel-1, Sentinel-2, dan GEDI

Nama : Virdhan Aiman Hadi

NIM : E3401201087

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.SC

Pembimbing 2:

Ir. Haryanto R. Putro, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan
dan Ekowisata:

Dr. Ir. Nyoto Santoso, M.S.

NIP 196203151986031002



Tanggal Ujian:
Senin, 11 Agustus 2025

Tanggal Lulus: 21 AUG 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 dilaksanakan sejak bulan Juni 2024 sampai bulan Desember 2024 ini ialah pemodelan struktur vegetasi, dengan judul “Pemodelan Struktur Vegetasi di Sekitar Kubangan Badak Jawa Menggunakan Fusi Sentinel-1, Sentinel-2, dan GEDI”.

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

1. Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.SC. dan Ir. Haryanto R. Putro, M.S. yang telah membimbing, mengarahkan dan mendukung penulis selama melaksanakan penelitian hingga selesai
2. Petugas Balai Taman Nasional Ujung Kulon di Pandeglang dan Petugas Seksi II TNUK, terutama Pak Rohman dan Pak Anas yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian di lapangan.
3. Tom Dedi Triharto (ayah), Wiwik Alawiyah (ibu), serta kedua adik saya, Vabian dan Vikran dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan dan kasih sayang.
4. Teman-teman perkuliahan, yakni Ryan Albert, Hekmatyar Aulia Ayuba, Melia Fathika Rochmah, Dwi Nur Ayuni, Theresa Vindri Pramesti, dan masih banyak lagi yang tidak dapat dituliskan satu per satu.
5. Rekan-rekan kontrakan bersama, Haris Akbar Hidayat, Muhammad Farras Atha, Taufiq Tenicha Nugraha dan Bayu Triadi yang telah menemani penulis selama menempuh pendidikan.
6. Sahabat seperjuangan penulis yang telah menemani dari awal perkuliahan Abdullah Syawalbhi.
7. Rekan-rekan yang telah membantu pengambilan data pendukung penelitian, yakni Raywirandra Rafael Halim, Alya Nurul Fauziah, Adinda Tsabitah Yahya, dan Farah Anggraeni.
8. Teman-teman UKM Uni Konservasi Fauna yang senantiasa kebersamai penulis dalam mendalami konservasi fauna dan memberikan saran dan bantuan selama penulisan.
9. Finna Darmawan Putri, terima kasih untuk satu arti dalam jejak waktu, cahaya pagi, malam berbintang, dan ombak yang berlari. *Thank you for being there and being you.*
10. Perunggu, untuk album “Memorandum” dan lagu 33x yang senantiasa mendampingi penulis dalam menikmati kesedihan dan duka selama penelitian.

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

Bogor, Agustus 2025

Virdhan Aiman Hadi



@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	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Jenis dan Sumber Data	3
2.4 Analisis data	5
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Hasil Penelitian	11
3.2 Pembahasan	21
IV SIMPULAN DAN SARAN	33
4.1 Simpulan	33
4.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	50



DAFTAR TABEL

1	Jenis data dan sumber pengambilan data	5
2	Perbandingan akurasi data latihan dan data validasi	12
3	Nilai tinggi maksimum pohon, hasil model tinggi tajuk dan hasil prediksi	14
4	Nilai tinggi maksimum tiang, hasil model tinggi tajuk dan hasil prediksi	14
5	Nilai tinggi maksimum pancang, hasil model tinggi tajuk dan hasil prediksi	14
6	Akurasi hasil regresi linier (<i>training</i>)	15
7	Akurasi hasil regresi linier (<i>validation</i>)	16
8	Perbandingan mosaik model tinggi tajuk dengan citra multispektral	17
9	Daftar jenis vegetasi di seluruh kubangan	19
10	Hasil perhitungan Indeks Nilai Penting (INP)	20
11	Nilai indeks keanekaragaman, pemerataan dan kekayaan di seluruh kubangan	21

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian	3
2	Ilustrasi plot analisis vegetasi	4
3	Prosedur kerja penelitian	6
4	Model tinggi tajuk di lokasi penelitian	11
5	Grafik akurasi model tinggi tajuk	12
6	Grafik tingkat kepentingan variabel prediktor	13
7	Scatter plot regresi linier model tinggi tajuk terhadap data lapangan (<i>training</i>)	15
8	Scatter plot regresi linier model tinggi tajuk terhadap data lapangan (<i>training</i>)	16
9	Daftar jenis vegetasi di seluruh kubangan	18
10	Grafik jumlah vegetasi berdasarkan stratifikasi vegetasi	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Daftar jenis tumbuhan pada seluruh kubangan	39
2	Daftar jenis tumbuhan pada seluruh kubangan	48