

PENDUGAAN BIOMASSA DAN KARBON POHON JENIS *Pinus insularis*, *Pinus oocarpa*, *Pinus merkusii*

ILHAM DWIYANA



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



@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.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pendugaan Biomassa dan Karbon Pohon Jenis *Pinus insularis*, *Pinus oocarpa*, *Pinus merkusii*” 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, September 2026

Ilham Dwiyan
E1401221012



@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.

Perpustakaan IPB University



ABSTRAK

ILHAM DWIYANA. Pendugaan Biomassa dan Karbon Pohon Jenis *Pinus insularis*, *Pinus oocarpa*, *Pinus merkusii*. Dibimbing oleh GUNAWAN SANTOSA dan UJANG SUWARNA.

Tegakan pinus berperan penting dalam penyimpanan biomassa dan karbon hutan. Penelitian ini bertujuan menduga biomassa dan simpanan karbon pohon *Pinus insularis*, *Pinus oocarpa*, dan *Pinus merkusii* di Hutan Pendidikan Gunung Walat. Penelitian dilakukan pada April 2026 dengan metode nondestruktif melalui pengukuran diameter, tinggi pohon, dan dimensi luka sadap pada 500 pohon contoh. Biomassa diduga menggunakan persamaan alometrik, sedangkan simpanan karbon dihitung dengan faktor konversi 0,47. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biomassa aktual tertinggi terdapat pada *Pinus merkusii* sebesar 1,821 ton/pohon, diikuti *Pinus oocarpa* sebesar 1,675 ton/pohon dan *Pinus insularis* sebesar 1,300 ton/pohon. Simpanan karbon aktual tertinggi juga terdapat pada *Pinus merkusii* sebesar 0,856 ton/pohon, diikuti *Pinus oocarpa* sebesar 0,787 ton/pohon dan *Pinus insularis* sebesar 0,611 ton/pohon.

Kata kunci: biomassa, karbon, luka sadap, pinus, simpanan karbon.

ABSTRACT

ILHAM DWIYANA. Estimating The Biomass and Carbon of Tree Types *Pinus insularis*, *Pinus oocarpa*, *Pinus merkusii*. Supervised by GUNAWAN SANTOSA and UJANG SUWARNA.

Pine stands play an important role in forest biomass and carbon storage. This study aimed to estimate tree biomass and carbon stocks of *Pinus insularis*, *Pinus oocarpa*, and *Pinus merkusii* in Gunung Walat Educational Forest. The study was conducted in April 2026 using a nondestructive method by measuring diameter, tree height, and tapping wound dimensions from 500 sample trees. Biomass was estimated using allometric equations, while carbon stock was calculated using a 0.47 conversion factor. The results showed that the highest actual biomass was found in *Pinus merkusii* at 1,821 tons/tree, followed by *Pinus oocarpa* at 1,675 tons/tree and *Pinus insularis* at 1,300 tons/tree. The highest actual carbon stock was also found in *Pinus merkusii* at 0,856 tons/tree, followed by *Pinus oocarpa* at 0,787 tons/tree and *Pinus insularis* at 0,611 tons/tree.

Keywords: biomass, carbon, carbon stock, pine, tapping wound.



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.

PENDUGAAN BIOMASSA DAN KARBON POHON JENIS *Pinus insularis, Pinus oocarpa, Pinus merkusii*

ILHAM DWIYANA

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

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ir. Rita Kartika Sari, M.Si.
- 2 Prof. Dr. Ir. Ahmad Budiaman, M.Sc.F.Trop.



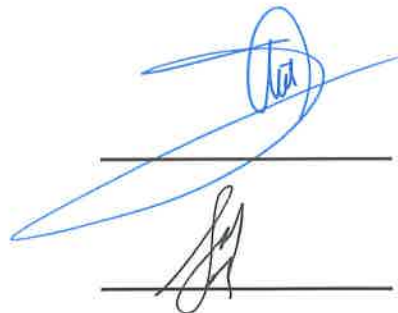
Judul Skripsi : Pendugaan Biomassa dan Karbon Pohon Jenis *Pinus insularis*,
Pinus oocarpa, *Pinus merkusii*

Nama : Ilham Dwiyanana
NIM : E1401221012

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Gunawan Santosa, M.S.

Pembimbing 2:
Dr. Ujang Suwarna, S.Hut., M.Sc.F.Trop.



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 18 Agustus 2026

Tanggal Lulus: 03 SEP 2026

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini mengangkat tema pendugaan biomassa dan karbon dengan judul "Pendugaan Biomassa dan Karbon Pohon Jenis *Pinus insularis*, *Pinus oocarpa*, *Pinus merkusii*".

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moral maupun material selama penyusunan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua penulis Bapak Nato dan Almarhumah Ibu Rokani atas doa yang selalu dipanjatkan, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan yang tidak ternilai selama penulis menempuh pendidikan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini serta Kakak Faeny Syulistiana yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan dukungan dalam setiap proses yang penulis jalani. Kehadiran mereka menjadi motivasi bagi penulis untuk terus berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Dr. Ir. Gunawan Santosa M.S. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Dr. Ujang Suwarna, S.Hut., M.Sc.F.Trop. selaku dosen pembimbing 2 atas bimbingan dan arahan yang sangat berharga, serta ilmu yang diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Rita Kartika Sari, M.Si. selaku dosen penguji luar komisi dan Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Budiaman, M.Sc.F.Trop. selaku ketua sidang ujian akhir sarjana atas saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi. Penulis mengucapkan terima kasih juga kepada Bapak Qori Pebrial Ilham, S.Hut., M.Si. selaku dosen moderator pada seminar hasil atas masukan dan saran dalam penyajian hasil penelitian dan sistematika penulisan skripsi.
4. Seluruh pengelola Hutan Pendidikan Gunung Walat yang telah memberikan izin tempat penelitian terutama Bapak Prof. Dr. Ir. Dede Hermawan, M.Sc., Pak Henry serta Pak Uus dan Pak Irpan yang telah membantu memberikan arahan selama proses pengambilan data di lapangan.
5. Beasiswa Yayasan Alumni Peduli IPB (YAPI) atas dukungan dan kepercayaan yang diberikan sehingga dapat menyelesaikan studi di IPB University.
6. Teman-teman Fahutan dan Manajemen Hutan Angkatan 59 terutama Yunus, Indah, Milani, dan Vhiska yang selalu hadir memberikan dukungan, semangat, dan bantuan selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi.
7. Muhammad Rafi Fahreza dan Mawan Dwi Saputra atas kebersamaan, dukungan, motivasi, serta bantuan yang diberikan.
8. Keluarga Senior Resident 62 yang telah memberikan ruang untuk belajar, berkembang, dan berbagi pengalaman selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, motivasi, serta rasa kekeluargaan yang telah diberikan.

Bogor, September 2026

Ilham Dwiyan



@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.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Pinus insularis</i>	3
2.2 <i>Pinus oocarpa</i>	3
2.3 <i>Pinus merkusii</i>	4
2.4 Biomassa dan Karbon Hutan	4
2.5 Serapan Karbon Dioksida Tegakan Pinus	5
2.6 Model Estimasi dan Pengukuran Biomassa Tegakan Pinus	5
III METODE PENELITIAN	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Jenis dan Sumber Data	8
3.4 Prosedur Kerja	8
3.5 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	13
4.2 Kerapatan Tegakan dan Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah	14
4.3 Pendugaan Biomassa Berbagai Jenis Pinus	16
4.4 Pendugaan Simpanan Karbon Berbagai Jenis Pinus	20
4.5 Analisis Statistik Biomassa dan Karbon Berbagai Jenis Pinus	22
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	27
RIWAYAT HIDUP	31



DAFTAR TABEL

1	Data parameter yang diukur	8
2	Persamaan alometrik berbagai jenis pinus	10
3	Kondisi kelerengan dan jarak antar pohon pada setiap plot pengamatan	13
4	Hasil analisis vegetasi berdasarkan INP tertinggi di berbagai jenis plot	15
5	Karakteristik pohon dan luka sadap berbagai jenis pinus	16
6	Pengurangan biomassa akibat tingkat luka sadap pada berbagai jenis pinus	17
7	Pendugaan biomassa potensial dan aktual pada berbagai jenis pinus	19
8	Pengurangan karbon akibat tingkat luka sadap pada berbagai jenis pinus	20
9	Pendugaan simpanan karbon potensial dan aktual pada berbagai jenis pinus	21
10	Hasil analisis statistik biomassa dan karbon pada berbagai jenis pinus	22

DAFTAR GAMBAR

1	Buah, daun, dan batang pohon <i>P. insularis</i>	3
2	Buah, daun, dan batang pohon <i>P. oocarpa</i>	4
3	Buah, daun, dan batang pohon <i>P. merkusii</i>	4
4	Peta lokasi penelitian dan persebaran berbagai pohon pinus	7