



POTENSI CADANGAN KARBON SPESIES *HARDWOOD*, *SOFTWOOD*, *FAST-GROWING*, DAN *SLOW-GROWING* DI HUTAN PENELITIAN PASIR HANTAP, SUKABUMI, JAWA BARAT

GINTAN FATIMAH



**SILVIKULTUR TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Potensi Cadangan Karbon Spesies *Hardwood*, *Softwood*, *Fast-Growing*, dan *Slow-Growing* di Hutan Penelitian Pasir Hantap, Sukabumi, Jawa 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, Januari 2025

Gintan Fatimah
E4501231013



RINGKASAN

GINTAN FATIMAH. Potensi Cadangan Karbon Spesies *Hardwood*, *Softwood*, *Fast-Growing*, dan *Slow-Growing* di Hutan Penelitian Pasir Hantap, Sukabumi, Jawa Barat. Dibimbing oleh BASUKI WASIS dan DIANA PRAMESWARI.

Perubahan iklim telah menjadi fenomena global yang memiliki dampak signifikan terhadap lingkungan. Indonesia telah berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca sebesar 31,89% pada tahun 2030 dengan usaha sendiri dan 43,20% dengan usaha kerja sama internasional. Sektor FOLU (*Forestry and Other Land Uses*) memainkan peran penting dalam reduksi emisi, dengan potensi pengurangan sebesar 17,4% dengan usaha sendiri dan 25,4% dengan usaha kerjasama internasional. Salah satu area hutan tropis yang berpotensi besar dalam menyimpan stok karbon adalah Hutan Penelitian Pasir Hantap di Sukabumi, Jawa Barat. Hutan ini terletak di daerah tropis dan ditandai dengan keanekaragaman vegetasi alami dan tanaman yang ditanam, dengan kemiringan lahan yang Sebagian besar memiliki kelerengan >45%. Hal tersebut dapat memengaruhi pertumbuhan pohon dan biomassa.

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* untuk membangun plot penelitian pada lokasi dengan kelompok tanaman yang homogen, termasuk kelompok tanaman *hardwood* (*Shorea* sp.), *softwood* (*Pinus* sp.), *fast-growing species* (*Eucalyptus* sp.), dan *slow-growing species* (*Swietenia macrophylla*). Plot penelitian dibuat dalam ukuran 20 × 20 m, dengan sub-plot untuk semai, pancang, tiang, dan pohon. Biomassa diestimasi menggunakan metode non-destruktif untuk tiang dan pohon, serta metode destruktif untuk tumbuhan bawah dan serasah. Analisis data meliputi perhitungan volume dan biomassa, perhitungan karbon, dan analisis korelasi antara kemiringan lahan dan stok karbon.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata cadangan karbon tertinggi rata-rata terdapat pada kelompok *Swietenia macrophylla* sebesar 298,04 ton/ha, sedangkan rata-rata terendah pada kelompok *Eucalyptus* sp. sebesar 79,55 ton/ha. Nilai rata-rata riap karbon (MACI) tertinggi terdapat pada kelompok *Swietenia macrophylla* dengan nilai 4,25 ton/ha/tahun sedangkan nilai MACI terendah terdapat pada kelompok *Eucalyptus* sp. dengan nilai 1,73 ton/ha/tahun.

Stok karbon ditemukan berkorelasi negatif dengan kemiringan lahan, yang berarti semakin tinggi tingkat kemiringan lahan, maka semakin sedikit cadangan karbon tegakannya. Hasil rata-rata dugaan cadangan karbon serasah tertinggi terdapat di plot *Swietenia macrophylla*. Hasil rata-rata dugaan cadangan karbon tumbuhan bawah tertinggi terdapat di plot *Shorea* sp..

Kata kunci: alometrik, iklim, kemiringan, korelasi, *Swietenia* sp.



SUMMARY

GINTAN FATIMAH. Carbon Reserve Potential of Hardwood, Softwood, Fast-Growing and Slow-growing species in Pasir Hantap Research Forest, Sukabumi, West Java. Supervised by BASUKI WASIS and DIANA PRAMESWARI.

Climate change has become a global phenomenon that significantly impacts the environment. Indonesia has committed to reducing greenhouse gas emissions by 31.89% by 2030 through its own efforts and by 43.20% with international cooperation. The FOLU (Forestry and Other Land Uses) sector plays a crucial role in emission reduction, with a potential decrease of 17.4% through domestic efforts and 25.4% through international collaboration. One of the tropical forest areas with significant potential for carbon stock storage is the Hantap Sand Research Forest in Sukabumi, West Java. This forest is located in a tropical region characterized by a diversity of natural vegetation and planted species, with land slopes predominantly exceeding 45%. Such conditions can affect tree growth and biomass.

This study employs purposive sampling to establish research plots in locations with homogeneous plant groups, including hardwood (*Shorea* sp.), softwood (*Pinus* sp.), fast-growing species (*Eucalyptus* sp.), and slow-growing species (*Swietenia macrophylla*). Research plots are created in sizes of 20 x 20 m, with sub-plots for seedlings, stakes, poles, and trees. Biomass is estimated using non-destructive methods for poles and trees, and destructive methods for understory plants and litter. Data analysis includes calculations of volume and biomass, carbon calculations, and correlation analysis between land slope and carbon stock.

The results indicate that the highest average carbon reserves are found in the *Swietenia macrophylla* group at 298,04 tons/ha, while the lowest average is in the *Eucalyptus* sp. group at 79,55 tons/ha. The highest average carbon increment value (MACI) is also in the *Swietenia macrophylla* group at 4,25 tons/ha/year, while the lowest MACI value is in the *Eucalyptus* sp. group at 1,73 tons/ha/year.

Carbon stock was found to have a negative correlation with land slope, indicating that higher land slopes result in lower carbon reserves. The highest estimated litter carbon reserves were found in the *Swietenia macrophylla* plot, while the highest estimated understory plant carbon reserves were found in the *Shorea* sp. plot.

Keywords: allometric, climate, correlation, slope, *Swietenia* sp.



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.



POTENSI CADANGAN KARBON SPESIES *HARDWOOD*, *SOFTWOOD*, *FAST-GROWING*, DAN *SLOW-GROWING* DI HUTAN PENELITIAN PASIR HANTAP, SUKABUMI, JAWA BARAT

GINTAN FATIMAH

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

**PROGRAM STUDI SILVIKULTUR 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.

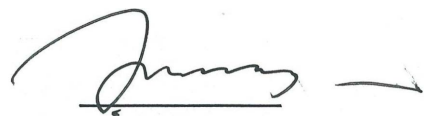
Judul Tesis : Potensi Cadangan Karbon Spesies *Hardwood*, *Softwood*, *Fast-Growing*, dan *Slow-Growing* di Hutan Penelitian Pasir Hantap, Sukabumi, Jawa Barat

Nama : Gintan Fatimah

NIM : E4501231013

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Basuki Wasis, M.Si



Pembimbing 2:
Dr. Diana Prameswari, M.Si

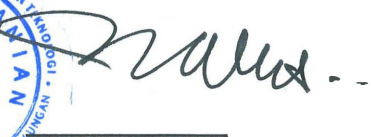


Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.Forest.Trop.
NIP. 196312061989031004



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



Tanggal Ujian:
13 Januari 2025

Tanggal Lulus: **23 JAN 2025**



(a) 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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai Maret 2024 ini dengan judul "Potensi Cadangan Karbon Spesies *Hardwood*, *Softwood*, *Fast-Growing*, dan *Slow-Growing* di Hutan Penelitian Pasir Hantap, Sukabumi, Jawa Barat".

Penulis ucapkan terimakasih kepada para pihak yang membantu penyelesaian penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Basuki Wasis. M.Si, dan Ibu Dr. Diana Prameswari, M.Si, sebagai pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan dalam penulisan hasil tesis ini.
2. Bapak Dr. Ir. Iwan Hilwan, MS, selaku penguji luar komisi pembimbing, Bapak Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.F.Trop selaku moderator sidang, serta Bapak Prof. Dr. Ir. Jarwadi Budi Hernowo, M.Sc.F.Trop selaku moderator seminar hasil.
3. Dr. Wening Sri Wulandari, M.Si selaku Kepala Pusat Standardisasi Instrumen Pengelolaan Hutan Berkelanjutan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, yang telah memberi izin tempat penelitian.
4. Kedua orang tua, Ibu (Lilis Mugianti) dan ayah (Bandiyono), adik tercinta Jeany Arof Fatimah, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya kepada penulis.
5. Ruhul Hazuma Satya Qolbi yang telah menemani penulis dalam suka dan duka, memberi dukungan moril dan materiil, serta membantu proses penelitian penulis.
6. Staf Laboratorium Kebakaran Hutan Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor (FAHUTAN – IPB) yang telah membantu selama analisis data.
7. Seluruh dosen pengajar dan staf di Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor.
8. Bapak Kusmawan dan keluarga yang telah membantu penelitian di HP Pasir Hantap.
9. Teman-teman sinergi S1-S2 Silvikultur Tropika 56 serta seluruh rekan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

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

Bogor, Januari 2025

Gintan Fatimah



(a) 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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Kerangka Penelitian	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Hutan Penelitian Pasir Hantap	6
2.2 Karakteristik <i>Hardwood</i> dan <i>Softwood</i>	7
2.3 Karakteristik <i>Fast-Growing</i> dan <i>Slow-growing species</i>	8
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Analisis data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Kondisi Biofisik Lahan	15
4.2 Estimasi Cadangan Karbon Tegakan <i>Hardwood</i> , <i>Softwood</i> , <i>Fast-Growing</i> , dan <i>Slow-growing species</i> di Kemiringan Lahan yang Berbeda	17
4.3 Korelasi cadangan karbon dengan kemiringan lahan, kelompok spesies, dan umur tegakan	20
4.4 Pendugaan cadangan karbon serasah kelompok tegakan <i>hardwood</i> , <i>softwood</i> , <i>fast-growing species</i> , dan <i>slow-growing species</i> di kemiringan lahan yang berbeda	22
4.5 Pendugaan cadangan karbon tumbuhan bawah kelompok tegakan <i>hardwood</i> , <i>softwood</i> , <i>fast-growing</i> , dan <i>slow-growing</i> di kemiringan lahan yang berbeda	24
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

1	Data kelompok tegakan yang diteliti (lokasi plot penanaman, kemiringan lahan, dan tahun penanaman)	9
2	Kelompok tegakan beserta kemiringan lahannya	15
3	Kerapatan vegetasi pancang, tiang, dan pohon pada masing-masing plot penelitian	16
4	Hasil estimasi cadangan karbon vegetasi pada tegakan <i>hardwood</i> , <i>softwood</i> , <i>fast-growing</i> , dan <i>slow-growing species</i>	18
5	Hasil korelasi antara cadangan karbon dengan parameter pembanding	21
6	Hasil estimasi cadangan karbon serasah pada tegakan <i>hardwood</i> , <i>softwood</i> , <i>fast-growing</i> , dan <i>slow-growing species</i>	23
7	Hasil estimasi cadangan karbon tumbuhan bawah pada tegakan <i>hardwood</i> , <i>softwood</i> , <i>fast-growing</i> , dan <i>slow-growing species</i>	24

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka penelitian	4
2	Peta jenis tanah Hutan Penelitian Pasir Hantap	6
3	Peta kelerengan Hutan Penelitian Pasir Hantap	7
4	Ilustrasi plot penelitian untuk analisis vegetasi	10
5	Pedoman pengukuran Dbh (Hinrichs <i>et al.</i> 1998; SNI 7724:2019)	11
6	Pedoman pengukuran tinggi pohon (Rusolono <i>et al.</i> 2015)	11

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data rata-rata diameter setinggi dada (Dbh), tinggi, dan kerapatan tegakan	35
2	Data berat biomassa serasah	36
3	Data berat biomassa tumbuhan bawah	37
4	Rekapitulasi hasil estimasi cadangan karbon tegakan, serasah, dan tumbuhan bawah	38
5	Hasil analisis korelasi cadangan karbon dengan kemiringan lahan menggunakan SPSS	39
6	Hasil analisis korelasi cadangan karbon dengan jenis kelompok tegakan menggunakan SPSS	40
7	Dokumentasi penelitian	41