PENDUGAAN STOK KARBON TUMBUHAN BAWAH PADA TEGAKAN AKASIA BERUMUR DUA TAHUN DI HUTAN TANAMAN INDUSTRI - KECAMATAN AMBAWANG

SKRIPSI

HANDAYANI
NIM G1011211014

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PEMEGANG HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Pendugaan Stok Karbon Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Akasia Berumur Dua Tahun Di Hutan Tanaman Industri Kecamatan Ambawang adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi 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. Hak cipta skripsi serta berbagai penemuan ilmiah dalam skripsi dipegang oleh mahasiswa dan pembimbing.

Pontianak, Desember 2024

Handayanii
NIM G1011211014

ABSTRAK

HANDAYANI. Pendugaan Stok Karbon Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Akasia Berumur Dua Tahun Di Hutan Tanaman Industri-Kecamatan Ambawang. Dibimbing oleh DWI ASTIANI dan WIWIK EKYASTUTI.

Tumbuhan bawah memainkan peran penting dalam siklus karbon, karena aktif dalam fotosintesis dan respirasi. Meskipun relatif lebih kecil jumlahnya dan karbon yang tersimpan di tumbuhan bawah jarang diperhatikan, namun perlu dihitung, bagaimana kontribusinya dalam menyimpan karbon. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi jumlah stok karbon tersimpan tumbuhan bawah pada tegakan akasia berumur dua tahun di Hutan Tanaman Industri Kecamatan Ambawang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunkan metode survei, dengan menggunakan bantuan jalur dan plot *systematic sampling* sedangkan untuk pengumpulan data dilapangan menggunakan metode secara *destructive-sampling* yaitu dengan cara memanen dan mengumpulkan tumbuhan bawah selain anakan pohon yang ada di dalam plot dengan ukuran 1×1 m didalam plot tingkat tiang. Pada penelitian ini terdapat 5 jenis tumbuhan bawah pada areal plot penelitian. Hasil penelitian menunjukan bahwa kandungan biomassa tumbuhan bawah yang ada pada areal penelitian sebesar 5,29 ton/ha, kandungan karbon yang tersimpan pada tumbuhan bawah sebesar 2,49 ton/ha, serta potensi serapan karbon dioksida (CO_2) tumbuhan bawah sebesar 9,13 ton/ha. Rata-rata nilai C-organik pada tanah gambut pada areal penelitian sebesar 55,4%, N-total sebesar 2,31% dan P_2O_5 bernilai 58,01 %. Nilai rata-rata *bulk density* sebesar 0,15 gr/cm3. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa tumbuhan bawah cukup berperan dalam menyerap karbon dari armosfir.

Kata kunci: Hutan Tanaman Industri, lahan gambut, stok karbon, tumbuhan bawah

ABSTRACT

HANDAYANI. Estimation of understory carbon stocks in two-year-old acacia stands in industrial plantations in Ambawang sub-district. Supervised by DWI ASTIANI and WIWIK EKYASTUTI.

Understory plants are important in the carbon cycle, as they are active in photosynthesis and respiration. Although they are relatively smaller in number and the carbon stored in understory plants is rarely considered, it is necessary to calculate how they contribute to carbon storage. This study aims to estimate the amount of carbon stock stored in the understorey of two-year-old acacia stands in the Ambawang District Industrial Plantation Forest. This research was conducted using a survey method, with the help of paths and plots in systematic sampling while data collection in the field using destructive-sampling methods, namely by harvesting and collecting understory plants other than saplings in plots with a size of 1 × 1 m in pole-level plots. In this study, 5 types of understory plants were in the research plot area. The results showed that the biomass content of the understory plants in the research area was 5,29 tons/ha, the carbon content stored in the understory plants was 2,49 tons/ha, and the potential carbon dioxide (CO_2) absorption of the understory plants was 9,13 tons/ha. The average C-organic value of peat soil in the research area was 55,4%, N-total was 2,31% and P_2O_5 was 58,01%. The average bulk

density value was 0,15 gr/cm3. The results of this study show that understory plants play a role in absorbing carbon from the armosphere.

Keywords: Industrial Plantation Forest, peatland, carbon stock, understory plants

PENDUGAAN STOK KARBON TUMBUHAN BAWAH PADA TEGAKAN AKASIA BERUMUR DUA TAHUN DI HUTAN TANAMAN INDUSTRI-KECAMATAN AMBAWANG

HANDAYANI
NIM G1011211014

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana dalam bidang Kehutanan

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

PENDUGAAN STOK KARBON TUMBUHAN BAWAH PADA TEGAKAN AKASIA BERUMUR DUA TAHUN DI HUTAN TANAMAN INDUSTRI - KECAMATAN AMBAWANG

Skripsi dipersiapkan dan disusun oleh:
HANDAYANI
telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 24 Januari 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Prof. Ir. Dwi Astiani, M.Phil, M.Sc, Ph.D
NIP 196202081987112001

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Wiwik Ekyastuti, M.Si
NIP 196805101994022001

Penguji I

Ir. Iswan Dewantara, M.MA., IPU
NIP 196105021988101001

Penguji II

Dr. Ir. Ganjar Oki Widhanarto, S.Hut., M.Sc., IPU
NIP 197810262002121002

Disahkan oleh
Dekan Fakultas Kehutanan
Universitas Tanjungpura

Dr. Ir. Farah Diba, S.Hut., M.Si., IPU
NIP 197011161996012001

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini yang dilaksanakan sejak bulan September 2024 ialah Pendugaan Stok Karbon Tumbuhan Bawah pada Tegakan Akasia Berumur Dua Tahun di Hutan Tanaman Industri-Kecamatan Ambawang. Penelitiam ini merupakan bagian yang mendukung penelitian Prof. Ir. Dwi Astiani, M.Phil, M.Sc, Ph.D dengan dana DIPA UNTAN 2024.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Prof. Ir. Dwi Astiani M.Phil, M.Sc, Ph.D dan Ibu Prof. Dr. Ir. Wiwik Ekyastuti, M.Si sebagai pembimbing yang telah banyak memberi saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, kakak dan adik. Teman-teman yang selalu support penulis dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan doa serta semangat dalam penyusunan skripsi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Pontianak, Desember 2024

Handayani

DAFTAR I SI

Halaman

PRAKATA i
DAFTAR I SI ii
DAFTAR TABEL iii
DAFTAR GAMBAR iii
DAFTAR LAMPIRAN iii
PENDAHULUAN 1
Latar Belakang 1
Rumusan Masalah 2
Tujuan dan Manfaat 2
TINJAUAN PUSTAKA 3
Hutan Tanaman Industri 3
Hutan Rawa Gambut 3
Biomassa 4
Karbon 4
Tumbuhan Bawah 5
Tanah 5
Berat Isi (bulk density) 6
Kerangka Pikir 6
METODE PENELITIAN 8
Lokasi dan Waktu 8
Alat dan Objek Penelitian 8
Jenis dan Sumber Data 9
Variabel Penelitian 9
Teknik Pengumpulan Data 9
Prosedur Penelitian 10
Analisis Data 11
GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN 13
Aksesibilitas 13
Iklim dan Curah Hujan 14
HASIL DAN PEMBAHASAN 16
Jenis Tumbuhan Dibawah Tegakan Akasia 16
Kandungan Biomassa Tumbuhan Bawah 16
Kandungan Karbon Tersimpan 17
Serapan Karbon 18
Kedalaman dan Kematangan Gambut 18
Iklim Mikro 19
Kandungan Hara Tanah 22
Bulk Density 23
Diameter dan Tinggi Tegakan Acacia crassicarpa 23
SIMPULAN DAN SARAN 24
Simpulan 24
Saran 24
DAFTAR PUSTAKA 25
LAMPIRAN 29
RIWAYAT HIDUP 44

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. *Tally Sheet* Pengamatan Jenis Tumbuhan bawah dilapangan 11
Tabel 2. *Tally Sheet* PengukuranTumbuhan Bawah 11
Tabel 3. Klasifikasi Sachmidt dan Ferguson 14
Tabel 4. Data curah hujan di Kabupaten Kubu Raya 5 tahun terakhir (mm) 15
Tabel 5. Jenis Tumbuhan Bawah 16
Tabel 6. Kandungan Biomassa Tumbuhan Bawah 17
Tabel 7. Kandungan Karbon Tersimpan 17
Tabel 8. Serapan Karbon 18
Tabel 9. Kriteria Kedalam Gambut 18
Tabel 10. Kedalaman Gambut Petak 14 dan 17 19
Tabel 11. Pengamatan Suhu dan kelembaban udara 19
Tabel 12. Pengamatan Intensitas Cahaya 20
Tabel 13. Pengamatan Suhu, Kelembaban, dan pH Tanah 21
Tabel 14. Kandungan Hara Tanah 22
Tabel 15. Rata-rata nilai berat isi (*bulk density*) 23
Tabel. 16 Rata-rata diameter dan tinggi 23

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1 Bagan alir penelitian 7
Gambar 2 Peta lokasi penelitian 8
Gambar (a) keadaan lokasi pembibitan Kanal (b) Keadaan didalam lokasi (c) 13

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Data jenis tumbuhan bawah 29
Lampiran 2 Perhitungan biomassa 31
Lampiran 3 Perhitungan kandungan karbon 32
Lampiran 4 Perhitungan serapan CO_2 33
Lampiran 5 Perhitungan Bulk density 34
Lampiran 6 Data diameter dan tinggi tegakan *Acacia crassicarpa* 35
Lampiran 7 Data Suhu dan Kelembaban Udara 36
Lampiran 8 Data Intensitas Cahaya 36
Lampiran 9 Data Suhu, Kelembaban, dan pH tanah 36
Lampiran 10 Data curah hujan tahun 2019-2023 di Kabupaten Kubu Raya 38
Lampiran 11 Peta lokasi penelitian Hutan Tanaman Industri Kecamatan Ambawang 39
Lampiran 12 Hasil Analisis N-total, C-oranik, dan P_2O_5 40
Lampiran 13 Pengambilan sampel tumbuhan bawah 41
Lampiran 14 Proses pengovenan sampel tumbuhan bawah 41
Lampiran 15 Pengukuran Suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya 41
Lampiran 16 Pengukuran Suhu, Kelembaban , dan pH tanah 42
Lampiran 17 Pengambilan sampel tanah 42
Lampiran 18 Uji peras untuk mengetahui kematangan gambut 43

Lampiran 19 Pengukuran diameter dan tinggi tegakan 43
Lampiran 20 Pengovenan sampel tanah.....43

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Isu lingkungan terutama perubahan iklim, sedang menjadi sorotan utama saat ini. Kenaikan konsentrasi gas rumah kaca berpotensi untuk memperkuat efek rumah kaca, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan pemanasan global. Pemanasan global dapat dipicu oleh berbagai faktor, termasuk aktivitas pembakaran hutan serta deforestasi, yang menghasilkan emisi gas rumah kaca ke atmosfer. Karbon dioksida (CO_2) merupakan gas rumah kaca utama yang bertanggung jawab atas pemanasan global yang saat ini mengalami peningkatan di atmosfer yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Selain karbon dioksida terdapat gas-gas lain seperti uap air (H_2O), Chloro Flouro Carbon (CFC), Nitrous Oxide (N_2O), Metana (CH_4), dan ozon (O_4) yang juga merupakan gas rumah kaca yang dilepaskan ke atmosfer (Pratama dan Parinduri 2019). Pengelolaan hutan memiliki peranan yang penting dalam menghadapi perubahan iklim serta menjaga kestabilan ekosistem. Hal ini dikarenakan hutan dapat menyerap karbon dioksida dan selalu menjadi perhatian khusus pada kontribusi hutan.

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisis sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan (UU RI Nomor 41 Tahun 1999). Hutan gambut, yang juga dikenal sebagai hutan rawa gambut, memiliki peran penting sebagai penyimpanan karbon dalam siklus global. Lahan gambut adalah salah satu sumber penyimpanan karbon terbesar yang berada di bawah permukaan tanah. Sebagaian besar karbon tanah di dunia terdapat pada lahan gambut, dan sekitar 20% dari totalnya terdapat di areal gambut tropika. Kalimantan sendiri memiliki luas lahan rawa gambut mencapai sekitar 5,76 juta hektar. Perkiraan di Kalimantan Barat lahan gambut luasnya mencakup sekitar 1,72 juta hektar. Dengan total kandungan karbon di tanah gambut diperkirakan mencapai 11,3 Gt (Lestari *et al*. 2019)

Hutan Tanaman Industri selanjutnya di dalam peraturan pemerintah ini disebut HTI adalah hutan tanaman yang dibangun dalam rangka meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan silvikultur intensif untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri hasil hutan (PP No. 7 Tahun 1990). Pengembangan HTI termasuk salah satu upaya untuk mitigasi perubahan iklim, dengan peran menambat CO_2 dari atmosfer serta mengurangi tekanan terhadap hutan alami karena menjadi sumber penyedia kayu untuk memenuhi kepentingan industri. Meskipun demikian, HTI memiliki tantangan atau kerentanan terkait dengan akhir umur tanaman, karena pada dasarnya HTI ditanam dengan tujuan ditebang pada waktu tertentu (Riya *et al*. 2023). Salah satu jenis *Acacia* yang berpotensi untuk dikemabangkan HTI adalah *Acacia crassicarpa* karena termasuk jenis tanaman eksotis yang banyak dibudidayakan karena termasuk dalam kategori spesies yang *fast growing*.

Selain vegetasi pohon, tumbuhan bawah memainkan peran penting dalam siklus karbon, karena aktif dalam fotosintesis dan respirasi. Meskipun relatif lebih kecil jumlahnya dan karbon yang tersimpan di tumbuhan bawah jarang diperhatikan, namun perlu dihitung, bagaimana kontribusinya dalam menyimpan karbon. Melalui proses fotosintesis tumbuhan bawah menangkap karbon dioksida (CO_2) dari udara dan mengubahnya menjadi karbohidrat, yang sebagian besar disimpan dalam jaringan tanaman dalam bentuk biomassa (Hardjana 2010). Proses ini dapat membantu

mengurangi konsetrasi CO_2 di atmosfer, yang merupakan faktor utama dalam peningkatakan efek rumah kaca dan pemanasan global. Penting untuk memahami bahwa tumbuhan bawah berperan selain sebagai tempat penyimpanan karbon dalam hutan namun tumbuhan bawah juga memiliki potensi untuk melepaskan CO_2 ke atmosfer melalui proses dekomposisi akibat gangguan dari aktivitas manusia (Nofrianto *et al*. 2018).

Tegakan *Acacia crassicarpa* berumur dua tahun yang terdapat pada hutan tanaman industri yang terletak di Kecamatan Ambawang Kabupaten Kubu Raya memiliki luas lahan 25 ha per petak tanamnya, saat ini masih termasuk kedalam tahap pertumbuhan awal yang dinamis. Pada umur dua tahun, tegakan akasia sudah cukup dewasa untuk menciptakan kondisi stabil bagi perkembangan tumbuhan bawah tanpa terlalu banyak menghalangi cahaya. Sinar matahari yang terfilter melalui kanopi tegakan menciptakan lingkungan yang mendukung tumbuhan bawah yang bersifat suka naungan (toleran). Cahaya yang terbatas tetapi masih tersedia cukup bagi proses fotosintesis menjadi faktor penting dalam mendukung pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi tumbuhan bawah yang beradaptasi dengan kondisi kurang cahaya (Setiayu *et al*. 2020) Hal ini memungkinkan pertumbuhan optimal untuk berbagai spesies tumbuhan bawah. Pada tahap ini, interaksi antara tegakan utama dan tumbuhan bawah lebih mudah untuk diamati dan diukur. Sehingga tumbuhan bawah pada tegakan *A. crassicarpa* di HTI memiliki potensi dapat menyerap karbon. *Hasil penelitian sebelumya yang dilakukan oleh (Garsetiasih et al. 2018), tentang tumbuhan bawah yang terdapat pada tegakan A. crassicarpa di hutan tanam industri Kabupaten Ogan Komering Ilir yang berumur 3,5 tahun memiliki simpanan karbon sebesar 280,81 kg C/ha*. Akan tetapi, *belum ada informasi yang tersedia mengenai kemampuan tumbuhan bawah* pada tegakan A. *crassicarpa* berumur dua tahun untuk menyerap dan menyimpan karbon. Untuk mengetahui peran tumbuhan bawah dalam menyimpan karbon (CO_2) maka perlu dilakukan kajian serta pengukuran.

Rumusan Masalah

Tegakan *Acacia crassicarpa* berumur dua tahun yang terdapat pada hutan tanaman industri yang terletak di Kecamatan Ambawang saat ini masih termasuk kedalam tahap pertumbuhan awal yang dinamis. Sehingga tumbuhan bawah pada tegakan *A. crassicarpa* di HTI memiliki potensi dapat menyerap karbon. Akan tetapi, belum ada informasi yang tersedia mengenai kemampuan tumbuhan bawah pada tegakan A. *crassicarpa* yang berumur dua tahun dalam menyimpan karbon. Berdasarkan uraian permasalahan diatas maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah berapa jumlah karbon tersimpan dalam tumbuhan bawah pada tegakan akasia berumur dua tahun di Hutan Tanaman Industri Kecamatan Ambawang?

Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi jumlah karbon tersimpan tumbuhan bawah pada tegakan akasia berumur dua tahun di Hutan Tanaman Industri Kecamatan Ambawang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pada khalayak luas terkait tingkat kemampuan tumbuhan bawah dalam menyerap dan mengurangi kadar karbondioksida di udara serta membantu dalam menyediakan data untuk upaya mitigasi perubahan iklim di kawasan HTI.