ESTIMASI PERUBAHAN SIMPANAN KARBON PADA TEGAKAN DI KAWASAN ARBORETUM SYLVA UNIVERSITAS TANJUNGPURA

SKRIPSI

EVI ESTERINA
NIM G1011221311

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PEMEGANG HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Estimasi Perubahan Simpanan Karbon Pada Tegakan di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura 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 mau pun tidak diterbitkan dar 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, Juni 2026

Evi Esterina
NIM G1011221311

ABSTRAK

EVI ESTERINA. Estimasi Perubahan Simpanan Karbon pada Tegakan di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura. Dibimbing oleh DWI ASTIANI dan TOGAR FERNANDO MANURUNG.

Permasalahan lingkungan yang dihadapi dunia pada saat ini adalah isu perubahan iklim. Perubahan iklim adalah perubahan jangka panjang pada pola cuaca dan suhu bumi. Hutan berperan penting dalam menyerap karbon melalui fotosintesis dan menyimpannya sebagai biomassa. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan kandungan/simpanan karbon di kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan teknik sampling dengan cara *non-destruktive* yaitu pengambilan data tanpa penebangan pohon/tanpa merusak. Metode ini meliputi identifikasi jenis dan pengukuran diameter pohon setinggi dada (1,3 m) untuk pengukuran diameter tingkat pohon dilakukan secara sensus yaitu semua tingkat pohon di lokasi Arbotretun di ukur, tiang dan pancang dilakukan dengan cara sampling, kemudian data hasil lapangan dicatat ke dalam *tall sheet*. Pengamatan tingkat pohon (diameter $\geq$ 20 cm) dengan plot ukur 20 m x panjang jalur pengamatan, pengamatan tingkat tiang (diameter $\geq$ 10 cm) dengan plot ukur 10 m x panjang jalur pengamatan (m), sedangkan pengamatan tingkat pancang (diameter $\geq$ 5 cm) dengan petak ukur yaitu 5 m x 5 m diletakkan secara sistematis pada sumbu jalur dengan jarak dimulai 5 m, kemudian petak selanjutnya untuk masing-masing plot dengan jarak 20 m. Hasil penelitian estimasi perubahan simpanan biomassa dan karbon pada tegakan di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura, menunjukan adanya peningkatan cadangan karbon sebesar 24,74 (ton C/ha). Total nilai karbon atas permukaan (AGC) dan karbon akar (BGC) pada semua tingkat pertumbuhan di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura saat ini adalah 142,14 (ton C/ha).

Kata kunci: Arboretum Sylva UNTAN, hutan tropis, perubahan simpanan karbon, tegakan.

ABSTRACT

EVI ESTERINA. Estimation of Changes in Carbon Storage in Forest Stands at the Sylva Arboretum Area of Tanjungpura University. Supervised by DWI ASTIANI and TOGAR FERNANDO MANURUNG.

Environmental problems currently faced by the world include the issue of climate change. Climate change refers to long-term changes in weather patterns and global temperatures. Forests play an important role in absorbing carbon through photosynthesis and storing it as biomass. The purpose of this study was to analyze changes in carbon content/storage in the Arboretum Sylva area of Universitas Tanjungpura. Data collection in this study used a non-destructive sampling technique, namely collecting data without cutting down or damaging trees. This method included species identification and measurement of tree diameter at breast height (1.3 m). Tree-level diameter measurements were carried out using a census

method, where all trees in the Arboretum area were measured, while pole and sapling levels were sampled. Field data were then recorded in a tally sheet. Observation of tree level (diameter ≥ 20 cm) used plots measuring 20 m × the length of the observation transect, pole level (diameter ≥ 10 cm) used plots measuring 10 m × the transect length, while sapling level (diameter ≥ 5 cm) used 5 m × 5 m plots placed systematically along the transect axis starting at 5 m intervals, with subsequent plots spaced 20 m apart. The results of the study on the estimated changes in biomass and carbon storage in stands in the Sylva Arboretum Area of Tanjungpura University showed an increase in carbon stocks of 24.74 (ton C/ha). The total value of aboveground carbon (AGC) and root carbon (BGC) at all growth levels in the Sylva Arboretum Area of Tanjungpura University is currently 142,14 (ton C/ha).

Keywords: *Arboretum Sylva of UNTAN, tropical forest, changes in carbon storage, stand.*

ESTIMASI PERUBAHAN SIMPANAN KARBON PADA TEGAKAN DI KAWASAN ARBORETUM SYLVA UNIVERSITAS TANJUNGPURA

EVI ESTERINA
NIM G1011221311

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

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

ESTIMASI PERUBAHAN SIMPANAN KARBON PADA TEGAKAN DI KAWASAN ARBORETUM SYLVA UNIVERSITAS TANJUNGPURA

Skripsi dipersiapkan dan disusun oleh:
EVI ESTERINA
telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 12 Juni 2026

Disetujui oleh

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. Ir. Hj. Dwi Astiani, M.Sc, M.Phil, PhD	Ir. Togar Fernando Manurung, MP
NIP.196202081987112001	NIP.196703151992021001

Penguji I	Penguji II
Prof. Dr. Ir. Hanna Artuti Ekamawanti, M.Si	Septi Damiska, S.Hut, M.Sc
NIP. 196609121992032004	NIP. 199209072025212065

Disahkan oleh
Dekan Fakultas Kehutanan
Universitas Tanjungpura

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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah karbon, dengan judul Estimasi Perubahan Simpanan Karbon Pada Tegakan Di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura.

Terima kasih penulis ucapkan kepada ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Dwi Astiani, M.Sc, M.Phil, PhD dan bapak Ir. Togar Fernando Manurung, MP sebagai dosen pembimbing, serta ibu Dr. Ir. Hanna Artuti Ekamawanti, M.Si dan ibu Septi Damiska, S.Hut, M.Sc sebagai penguji yang telah banyak memberi saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak, Ibu serta seluruh keluarga atas segala doa dan dukunganya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Pontianak, Juni 2026

Evi Esterina

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL iii
DAFTAR GAMBAR iv
DAFTAR LAMPIRAN iv
PENDAHULUAN 1
Latar Belakang 1
Rumusan Masalah 2
Tujuan dan Manfaat 2
TINJAUAN PUSTAKA 4
Ruang Terbuka Hijau (RTH) 4
Ruang Terbuka Hijau Arboretum 4
Biomassa 5
Karbon 6
Siklus Karbon 6
Sumber Karbon 7
Kerangka Pikir 9
METODE PENELITIAN 10
Lokasi dan Waktu Penelitian 10
Alat dan Bahan 10
Jenis dan Sumber Data 11
Variabel Penelitian 11
Prosedur Penelitian 11
Metode pengumpulan data 11
Persiapan penelitian 11
Pelaksanaan penelitian 11
Analisis Data 15
GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN 16
Letak Lokasi 17
Iklim dan Curah Hujan 17
Kondisi Fisik Kawasan 18
Jenis tanah 18

Hidrologi 18
Aksebilitas 18
HASIL DAN PEMBAHASAN 18
Data Jenis Vegetasi Pada Lokasi Penelitian 19
Kandungan Biomassa 22
Kandungan Biomassa di atas permukaan tanah (Above Ground Biomassa) 22
Kandungan biomassa di bawah permukaan tanah (Below Ground Biomassa) 24
Kandungan Karbon di Atas Permukaan Tanah (Above Ground Carbon/AGC) dan Kandungan Karbon di Bawah Permukaan Tanah (Below Ground Carbon /BGC) Pada Tegakan 25
Estimasi Nilai Serapan CO_2 di Atas Permukaan Tanah dan Serapan CO_2 di Bawah Permukaan Tanah Pada Tegakan Hutan di Kawasan Seluas 2,7 ha 26
Perbandingan Estimasi Simpanan Karbon Pada Tegakan di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura (1 ha) 27
SIMPULAN DAN SARAN 29
Simpulan 30
Saran 30
DAFTAR PUSTAKA 30
LAMPIRAN 35
RIWAYAT HIDUP 53

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1 Defenisi sumber karbon berdasarkan IPCC Guideline (2006). 7
Tabel 2 Tally sheet pengamatan pohon 14
Tabel 3 Tally sheet pengamatan tiang 15
Tabel 4 tally sheet pengamatan pancang 15
Table 5 Luas kawasan dari masing masing tingkatan 19
Tabel 6 Kerapatan tegakan individu/ha 20
Table 7 Biomassa atas permukaan tanah (AGB) pada masing masing jalur pengamatan 23
Tabel 8 Kandungan biomassa atas permukaan tanah (AGB) 24
Tabel 9 Kandungan biomassa akar (BGB) 25
Tabel 10 Total AGB dan BGB pada kawasan Arboretum dengan luasan 2,7 ha 25
Tabel 11 Nilai Kandungan AGC dan BGC 26

Tabel 12 Total serapan (CO_2) atas dan serapan (CO_2) akar di kawasan Arboreum (2,7 ha) 27

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1 Kerangka pikir penelitian 9
Gambar 2 Peta lokasi penelitian Arboretum Sylva UNTAN 10
Gambar 3 (a) Penggunaan kompas uantuk menentukan arah plot (b) pembuatan transek (c) pembuatan jalur 12
Gambar 4 Petak pengamatan dilapangan 12
Gambar 5 (a) Pengukuran DBH (b) pengenalan jenis 13
Gambar 6 Standar penentuan letak dan tinggi pengukuran DBH pohon. 14
Gambar 7 (a) Mahang (*Macaranga pruinosa*); (b) jampang (*Melicope lunu-ankenda*) 20
Gambar 8 Jumlah Kerapatan Tegakan Pohon per Ha 20

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Peta lokasi penelitian Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura 35
Lampiran 2. Peta sebaran pohon dan tiang 36
Lampiran 3. Data vegetasi 37
Lampiran 4. Lanjutan data vegetasi 38
Lampiran 5. Lanjutan data vegetasi 39
Lampiran 6. Data curah hujan 40
Lampiran 7. Data iklim mikro 40
Lampiran 8. Suhu dan kelembaban udara 41
Lampiran 9. Indeks dominansi tingkat pertumbuhan pancang 42
Lampiran 10. Indeks dominansi tingkat pertumbuhan tiang 43
Lampiran 11. Lanjutan Indeks dominansi tingkat pertumbuhan tiang 44
Lampiran 12. Lanjutan Indeks dominansi tingkat pertumbuhan tiang 45
Lampiran 13. Indeks dominansi tingkat pertumbuhan pohon 46
Lampiran 14. Lanjutan indeks dominansi tingkat pertumbuhan pohon 47
Lampiran 15. Lanjutan indeks dominansi tingkat pertumbuhan pohon 48
Lampiran 16. Jumlah biomassa atas ((AGB) pada semua tingkat pertumbuhan masing masing jalur pengamatan 49
Lampiran 17. Jumlah biomassa akar (UGB) pada semua tingkat pertumbuhan masing masing jalur pengamatan 50
Lampiran 18. Daftar berat jenis pohon yang ditemukan di kawasan arboretum Sylva Universitas Tanjungpura 51

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu permasalahan lingkungan yang dihadapi dunia pada saat ini adalah isu perubahan iklim. Global warming merupakan peningkatan suhu rata rata di bumi yang disebabkan oleh gas rumah kaca, hal ini yang dapat memicu perubahan jangka panjang pada suhu dan pola cuaca sehingga bumi menjadi lebih panas (Andarani dan Sudarti 2023). Efek pemanasan global memberikan dampak terhadap semua sektor yang ada di Indonesia baik itu pada sektor pemerintahan dan sektor kehutanan. Pemanasan global terjadi karena adanya emisi gas buangan. Salah satu gas buangan yang memiliki dampak besar terhadap kenaikan suhu bumi adalah karbon dioksida yang berasal dari kendaraan bermotor dan industri (Ismiyati *et al*. 2014). Pemanasan global muncul akibat meningkatnya efek rumah kaca yang melebihi kondisi normal di atmosfer. Hal ini dipicu oleh ketidakseimbangan komposisi gas-gas rumah kaca utama, antara lain CO_2, CH_4, N_2O, PFCs, dan SF_6 di lapisan atmosfer (Leu 2021). Mengingat perubahan iklim ini, tumbuhan memiliki peran penting karena dapat menyerap dan menyimpan karbon sebagai biomassa.

Hutan memiliki peran yang sangat penting dalam penyerapan karbon melalui proses fotosintesi dan mengubahnya menjadi biomassa dalam akar, batang, cabang, dan daun. Proses ini menjadikan hutan sebagai penyerap karbon yang efektif, sehingga dapat mampu menurunkan konsentrasi karbon dioksida (CO_2) di udara. Selama proses fotosintesis hutan menyerap gas CO_2 dari atmosfer dan kemudian menyimpannya sebagai materi organik dalam bentuk biomassa tanaman. Banyaknya materi organik yang tersimpan dalam biomassa hutan per unit luas dan per unit waktu merupakan pokok dari produktivitas hutan. Produktivitas hutan merupakan gambaran kemampuan hutan dalam mengurangi emisi CO_2 di atmosfer melalui aktivitas physiologinya. Pengukuran produktivitas hutan dalam sudut pandang penelitian ini relevan dengan pengukuran biomassa hutan yang menyediakan informasi penting dalam menduga besarnya potensi penyerapan CO_2 dan karbon yang tersimpan.

Ruang terbuka hijau merupakan bagian penting dari penataan ruang kota yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam berinteraksi dan melakukan kegiatan di luar ruangan. Ruang Terbuka Hijau (RTH) perkotaan merupakan suatu wilayah perkotaan yang diisi oleh tumbuhan, tanaman dan vegetasi (endemik maupun introduksi) yang mendukung manfaat ekologis dan sosialbudaya yang dapat memberikan manfaat ekonomi (kesejahteraan) bagi masyarakat. Mengacu pada Permen PU No. 5 Tahun 2008, ruang terbuka hijau memiliki fungsi dalam menjaga kualitas sirkulasi udara, mengatur iklim mikro, serta memfasilitasi pergerakan udara dan air secara alami. Dengan fungsi tersebut, ruang terbuka hijau menjadi sangat penting dalam mempertahankan keberlanjutan ekosistem di wilayah perkotaan.

Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura merupakan salah satu ruang terbuka hijau (RTH) di pontianak dengan luas 3,2 ha (Susilawati *et al.* 2017), dengan adanya pembangunan infrastruktur dan penyesuaian batas kawasan, saat ini luasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura menjadi 2,7 ha (Suara Kabar

2023) yang ditanami berbagai jenis pohon dan tumbuhan yang memiliki potensi sebagai penyimpanan karbon. Arboretum memiliki peran yang sangat penting sebagai penyerap karbon. Kawasan ini ditanami berbagai jenis pohon yang mampu mengikat karbon dioksida (CO_2) dari atmosfer melalui proses fotosintesis. Pohon-pohon dalam arboretum menyimpan karbon tersebut, baik pada batang, cabang, ranting, daun, maupun akar. Selain itu, bagian pohon yang mati atau gugur (nekromassa dan serasah) juga menjadi cadangan karbon yang dapat tersimpan di tanah setelah mengalami dekomposisi. Suryandari (2017) karbon tersimpan pada kawasan arboretum Sylva Universitas Tanjungpura pada pohon hidup adalah 817,76 ton/ha. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Sudrajat (2022) didapatkan total simpanan karbon pada kawasan arboretum Sylva Universitas Tanjungpura pada pohon hidup adalah 2.919,74 ton/ha. Penelitian mengenai karbon tersimpan sangat penting dilakukan karena dapat memberikan informasi tentang tingkat, status, dan tren perubahan berkala emisi gas rumah kaca (GRK), dari berbagai sumber emisi dan penyerapan termasuk stok karbon (Syiahabuddin *et al.* 2019). Pengukuran secara berkala memberikan dasar ilmiah untuk memahami kontribusi arboretum terhadap mitigasi perubahan iklim, khususnya dalam konteks penyerapan dan penyimpanan karbon. Penelitian ini penting dilakukan karena kondisi tegakan selalu mengalami perubahan seiring pertumbuhan, kematian, regenerasi, ataupun gangguan dari aktivitas manusia dan tekanan pembangunan. Pohon yang terus bertambah diameter dan tinggi akan meningkatkan cadangan karbonnya, sedangkan pohon yang mati atau tumbang akan mengurangi stok karbon dan memindahkannya ke karagori lain seperti nekromassa.

Rumusan Masalah

Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura merupakan salah satu ruang terbuka hijau (RTH) di pontianak dengan luas 2,7 ha, yang ditanami berbagai jenis pohon dan tumbuhan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa arboretum berkontribusi nyata dalam penyerapan karbon. Penelitian di berbagai kawasan arboretum menunjukkan peningkatan signifikan dalam stok karbon di atas permukaan tanah akibat regenerasi alami dan kegiatan penanaman. Data terbaru pada tahun 2022 menunjukkan bahwa kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura memiliki kemampuan tinggi dalam menyimpan karbon dan menyerap CO_2, sehingga pembaruan diperlukan untuk memantau dinamika perubahan karbon dari waktu ke waktu. Berdasarkan uraian sebelumnya maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perubahan simpanan karbon pada tegakan di kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura. Pendekatan pada penelitian ini menggunakan metode survei dengan teknik sampling non destruktif. Pendekatan ini dimulai dari pengamatan langsung kondisi tegakan di lapangan, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran variabel utama yaitu diameter pohon pada tiga tingkatan pertumbuhan, yaitu pancang, tiang, dan pohon.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan kandungan/simpanan karbon di kawasan Arboretum Sylva Universitas

Tanjungpura. Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai karno yang tersimpan di kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura, selain itu penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya Optimalisasi dan Inventarisasi Karbon Hutan.