ESTIMASI STOK KARBON PADA TEGAKAN DI HUTAN DATARAN RENDAH KAWASAN KONSERVASI RUMAH PELANGI KABUPATEN KUBU RAYA

SKRIPSI

BERNAD EDUARDO SIMBOLON
G1011221286

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PEMEGANG HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Estimasi Stok Karbon Pada Tegakan di Hutan Dataran Rendah Kawasan Konservasi Rumah Pelangi 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 4 Juni 2026

Bernad Eduardo Simbolon

ABSTRAK

BERNAD EDUARDO SIMBOLON. Estimasi Stok Karbon pada Tegakan di Hutan Dataran Rendah Kawasan Konservasi Rumah Pelangi Kabupaten Kubu Raya. Dibimbing oleh DWI ASTIANI dan HERLINA DARWATI.

Kawasan Konservasi Rumah Pelangi di Desa Teluk Bakung, Kabupaten Kubu Raya merupakan kawasan rehabilitasi berbasis masyarakat yang berpotensi berperan sebagai penyimpan dan penyerap karbon. Penelitian ini bertujuan mengestimasi biomassa, stok karbon, serapan CO_2, serta potensi karbon dan serapan CO_2 kawasan pada hutan sekunder tua dan hutan sekunder muda. Penelitian menggunakan metode non-destruktif pada 10 plot pengamatan yang terdiri atas lima plot hutan sekunder tua dan lima plot hutan sekunder muda. Biomassa diduga menggunakan persamaan alometrik Chave, kandungan karbon dihitung dengan fraksi karbon 0,47, sedangkan serapan CO_2 dihitung menggunakan faktor konversi 3,67. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hutan sekunder tua memiliki biomassa sebesar 329,69 ton/ha, stok karbon 154,96 tonC/ha, dan serapan CO_2 568,69 tonCO_2/ha, lebih tinggi dibandingkan hutan sekunder muda yang masing-masing sebesar 183,10 ton/ha, 86,06 tonC/ha, dan 315,83 tonCO_2/ha. Potensi karbon kawasan diperkirakan mencapai 12.666,37 tonC, sedangkan potensi serapan CO_2 sebesar 46.485,58 tonCO_2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hutan sekunder tua memiliki kapasitas penyimpanan dan penyerapan karbon yang lebih tinggi dibandingkan hutan sekunder muda. Informasi ini dapat menjadi data dasar dalam pengelolaan karbon kawasan serta mendukung upaya mitigasi perubahan iklim.

Kata kunci**:** biomassa, hutan sekunder, karbon tersimpan, serapan CO_2, stok karbon.

ABSTRACT

BERNAD EDUARDO SIMBOLON. Estimation of Carbon Stocks on Stands in the Lowland Forest of the Rumah Pelangi Conservation Area, Kubu Raya Regency. Guided by DWI ASTIANI and HERLINA DARWATI.

The Rumah Pelangi Conservation Area in Teluk Bakung Village, Kubu Raya Regency, is a community-based forest rehabilitation area with the potential to function as a carbon sink and carbon storage. This study aimed to estimate biomass, carbon stock, CO_2 sequestration, as well as the carbon and CO_2 sequestration potential of old secondary forest and young secondary forest within the conservation area. A non-destructive method was applied using ten sampling plots, consisting of five plots in old secondary forest and five plots in young secondary forest. Biomass was estimated using the Chave allometric equation, carbon stock was calculated using a carbon fraction of 0.47, and CO_2 sequestration was determined using a conversion factor of 3.67. The results showed that the old secondary forest had higher biomass 329.69ton/ha, carbon stock 154.96ton C/ha, and CO_2 sequestration 568.69ton CO_2/ ha than the young secondary forest, which recorded 183.10 ton/ha, 86.06ton C/ha, and 315.83ton CO_2/ha, respectively. The total carbon potential of the conservation area was estimated at 12,666.37 tons C, while the total CO_2 sequestration potential reached 46,485.58 tons CO_2. These findings indicate that old secondary forests have a greater capacity for carbon storage and CO_2 sequestration than young secondary forests. The results provide baseline information for forest carbon management and support ecosystem-based climate change mitigation efforts.

Keywords**:** biomass, carbon stocks, CO_2 sequestration, secondary forests, stored carbon.

ESTIMASI STOK KARBON PADA TEGAKAN DI HUTAN DATARAN RENDAH KAWASAN KONSERVASI RUMAH PELANGI KABUPATEN KUBU RAYA

BERNAD EDUARDO SIMBOLON
G1011221286

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

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

ESTIMASI STOK KARBON PADA TEGAKAN DI HUTAN DATARAN RENDAH KAWASAN KONSERVASI RUMAH PELANGI KABUPATEN KUBU RAYA

Skripsi dipersiapkan dan disusun oleh
Bernad Eduardo Simbolon
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada Tanggal 24 Juni 2026

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Prof. Ir. Dwi Astiani, M.sc, M. Phill, Ph.D
NIP 196202081987112001

Pembimbing II

Ir. Herlina Darwati, S.Hut, MP, IPM
NIP 197606262002122003

Penguji I

Ir. Togar Fernando Manurung, MP
NIP 196703151992021001

Penguji II

Ir. Reine Suci Wulandari, S.Hut, MP, IPM
NIP 197609042001122001

Disahkan Oleh
Dekan Fakultas Kehutanan
Universitas Tanjungpura

Dr. Farah Diba, S.Hut, MSi
NIP 197011161996012001

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 ialah Estimasi Stok Karbon pada Tegakan di Hutan Dataran Rendah Kawasan Konservasi Rumah Pelangi Kabupaten Kubu Raya.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Yuliati Indrayani, M.Si. sebagai Pembimbing akademik dari semester satu sampai sekarang. Terima kasih kepada ibu Prof Ir Dwi Astiani, MSc, M. Phill, Ph.D dan Ibu Ir. Herlina Darwati, S.Hut, MP, IPM sebagai pembimbing, serta Bapak Ir. Togar Fernando Manurung, MP dan Ibu Ir. Reine Suci Wulandari, S.Hut, MP, IPM sebagai penguji yang telah banyak memberi saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu, Kakak, Bere, serta semua keluarga yang selalu mendukung selama proses perkuliahan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Pastor Ignatius Michael Warsito, Bapak Yohannes Suwis dan Bruder Cimes selaku pengelola Rumah Pelangi dan yang senantiasa yang mendampingi selama proses pengambilan data Frederik Keivo dan Risqy Pratama teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama proses penelitian

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Pontianak 4 Juni 2026

Bernad Eduardo Simbolon

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL iv
DAFTAR GAMBAR iv
DAFTAR LAMPIRAN iv
PENDAHULUAN 6
Latar Belakang 6
Rumusan Masalah 7
Tujuan dan Manfaat 7
TINJAUAN PUSTAKA 8
Hutan Konservasi 8
Hutan Sekunder 8
Biomassa 8
Karbon Hutan 9
Persamaan Allometrik 10
Kerangka pemikiran 11
METODE PENELITIAN 13
Lokasi dan Waktu 13
Alat dan Objek Penelitian 13
Jenis dan Sumber Data 13
Variabel Penelitian 13
Teknik Pengumpulan Data 13
Prosedur Penelitian 14
Analisis Data 17
GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN 19
Aksesibilitas 19
Iklim dan Curah Hujan 19
HASIL DAN PEMBAHASAN 21
Kerapatan Tegakan 21
Kandungan Biomassa 22

Total Biomassa Pohon....24
Karbon Tersimpan....25
Total Karbon Pohon....27
Serapan CO2....28
Potensi Karbon di Kawasan Konservasi Rumah Pelangi....30
Potensi Serapan Karbon di Kawasan Konservasi Rumah Pelangi....31
PENUTUP....32
Kesimpulan....32
Saran....32
DAFTAR PUSTAKA....33
LAMPIRAN....36
RIWAYAT HIDUP....64

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Rumus persamaan allometrik 10
Tabel 2. Tally sheet 16
Tabel 3. Klasifikasi Schmidt dan Ferguson 19
Tabel 4. Data curah hujan di Kabupaten Kubu Raya 5 tahun terakhir (mm) 20
Tabel 5. Jumlah pohon yang ditemukan di lapangan 21
Tabel 6. Kandungan biomassa di atas permukaan tanah 22
Tabel 7. Kandungan biomassa di bawah permukaan tanah 23
Tabel 8. Total biomassa pohon (ton/ha) 24
Tabel 9. Kandungan karbon di atas permukaan tanah (ton/ha) 25
Tabel 10. Kandungan karbon di bawah permukaan tanah (ton/ha) 26
Tabel 11. Total karbon pohon (ton/ha) 27
Tabel 12. Serapan CO2 (ton/ha) 29
Tabel 13. Potensi karbon di Kawasan Konservasi Rumah Pelangi 30
Tabel 14. Potensi Serapan di Kawasan Konservasi Rumah Pelangi 31

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Bagan Alir 12
Gambar 2. Skematis cara menentukan ketinggian pengukuran dbh batang pohon 15
Gambar 3. Kaidah penetapan pohon masuk dan keluar dari jalur pengukuran 16
Gambar 4. Grafik perbandingan total karbon 28
Gambar 5. Perbandingan Serapan CO2 30

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Data Parameter Lingkungan 36
Lampiran 2. Jenis tegakan di plot 1 Hutan Sekunder tua 36
Lampiran 3. Jenis tegakan di plot 2 Hutan Sekunder tua 38
Lampiran 4. Jenis tegakan di plot 3 Hutan Sekunder tua 40
Lampiran 5. Jenis tegakan di plot 4 Hutan Sekunder tua 43
Lampiran 6. Jenis tegakan di plot 5 Hutan Sekunder tua 45
Lampiran 7. Jenis tegakan di plot 1 Hutan Sekunder muda 46
Lampiran 8. Jenis tegakan di plot 2 Hutan Sekunder muda 48

Lampiran 9. Jenis tegakan di plot 3 Hutan Sekunder muda 50
Lampiran 10. Jenis tegakan di plot 4 Hutan Sekunder muda 52
Lampiran 11. Jenis tegakan di plot 5 Hutan Sekunder muda 54
Lampiran 12. Biomassa atas (AGB) pada masing-masing plot pengamatan (kg) 57
Lampiran 13. Biomassa bawah (BGB) pada masing-masing plot pengamatan (kg) 57
Lampiran 14. Biomassa atas (AGB) pada masing-masing plot pengamatan (Ton/ha) 58
Lampiran 15. Biomassa bawah (BGB) pada masing-masing plot pengamatan (Ton/ha) 59
Lampiran 16. Karbon dan serapan Co2 di hutan sekunder tua 59
Lampiran 17. Karbon dan serapan Co2 di hutan sekunder muda 59
Lampiran 18. Total karbon seluruh kawasan 60
Lampiran 19. Total Serapan seluruh Kawasan 60
Lampiran 20. Kegiatan penelitian 61
Lampiran 21. Peta Lokasi Penelitian berdasarkan tutupan lahan 62
Lampiran 22. Data Curah Hujan Kabupaten Kubu Raya 63

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perubahan iklim global telah menjadi isu krusial di seluruh dunia. Indonesia, sebagai salah satu negara berkembang, menghadapi tantangan serupa. Meskipun pertumbuhan industri di Indonesia tidak setinggi negara lain, kita harus mengatasi emisi dari sektor kehutanan, termasuk kebakaran hutan, alih fungsi lahan, dan illegal logging. Kesadaran akan dampak pemanasan global dan komitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca adalah langkah penting bagi Indonesia dalam memastikan masa depan yang berkelanjutan. Kita perlu memperhatikan pengelolaan hutan lestari dan potensi tanah gambut untuk menyerap karbon, serta menghindari emisi berbahaya seperti CO_2 dan metana (Rahmayanti *et al*., 2019).

Pemanasan global sendiri merujuk pada peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi dalam jangka panjang akibat aktivitas manusia, terutama pembakaran bahan bakar fosil. Dampaknya semakin nyata dengan naiknya permukaan air laut, pola cuaca ekstrem, dan mencairnya lapisan es. Dampak terhadap lingkungan sangat luas, karena mengganggu ekosistem, membahayakan keanekaragaman hayati, dan menyebabkan kepunahan banyak spesies. Selain itu, pemanasan global berkontribusi terhadap penyebaran penyakit menular dan menimbulkan ancaman bagi kesehatan manusia (Samidjo & Suharso, 2017). Fenomena ini terjadi karena gas-gas seperti karbon dioksida dan metana memerangkap panas matahari di atmosfer melalui mekanisme efek rumah kaca (Pratama & Parinduri, 2019).

Hutan memiliki peran strategis sebagai *carbon sink*. Menurut Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999, hutan merupakan kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungan, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan. Hutan berfungsi sebagai penyerap karbon sehingga menjadi penting untuk mempertahankan fungsinya. Semakin lama vegetasi di dalam hutan, maka cadangan karbon akan semakin besar karena laju pertambahan biomassa meningkat seiring waktu (Paradika *et al*., 2021). Hutan juga merupakan tempat penyimpan karbon yang dapat membantu mengurangi terjadinya perubahan iklim. Oleh karena itu, hutan perlu dipertahankan sebagai tempat penyimpan dan penyerap karbon.

Besarnya stok karbon pada suatu tegakan sangat dipengaruhi oleh jenis ekosistem, struktur vegetasi, komposisi jenis, serta kerapatan dan diameter pohon. Penelitian mengenai estimasi stok karbon di berbagai tipe ekosistem hutan telah banyak dilakukan di Indonesia, termasuk di wilayah Kalimantan Barat. Misalnya, (Hardiansyah *et al*., 2024) melakukan pendugaan karbon tersimpan pada tegakan di lingkungan Kampus Baru Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura dan memperoleh kisaran stok karbon sebesar 51,6–74,5 ton/ha. Sementara itu, (Margawuk *et al*. 2024) melaporkan bahwa Ruang Terbuka Hijau (RTH) Hutan Pendopo Gubernur Pontianak memiliki cadangan karbon sekitar 103,43 ton/ha, menunjukkan bahwa bahkan vegetasi perkotaan dengan struktur sederhana dapat berperan cukup signifikan dalam mitigasi karbon.

Hutan Rumah Pelangi, yang terletak di Desa Teluk Bakung, Kecamatan Ambawang, Kabupaten Kubu Raya, merupakan salah satu bentuk pengelolaan hutan berbasis komunitas. Kawasan ini awalnya merupakan lahan gersang yang kemudian direhabilitasi melalui penanaman berbagai jenis tanaman lokal oleh pengelola setempat (Rifanjani *et al*., 2023). Secara administratif, kawasan ini termasuk dalam wilayah Hutan Desa Teluk Bakung, yang diberikan hak pengelolaan oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui Keputusan No. SK.10374/MENLHK-PSKL/PKPS/PSL.0/12/2019, dengan luas wilayah

sekitar 5.565 ha, di mana Hutan Rumah Pelangi mencakup sekitar 105 ha (Rifanjani *et al*., 2023).

Meskipun secara fungsional kawasan ini telah berkontribusi terhadap pemulihan ekosistem dan peningkatan tutupan vegetasi, data kuantitatif mengenai kapasitas penyimpanan karbonnya baik dalam biomassa di atas maupun di bawah permukaan tanah masih belum tersedia. Tanpa data empiris, potensi mitigasi iklim kawasan ini tidak dapat dihitung secara objektif, sehingga sulit untuk diintegrasikan ke dalam program carbon accounting, skema insentif berbasis kinerja, maupun kebijakan pengelolaan hutan tingkat desa. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi stok karbon pada tegakan di Kawasan Hutan Rumah Pelangi, Desa Teluk Bakung, Kabupaten Kubu Raya. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan basis data ilmiah yang mendukung pengelolaan hutan berbasis komunitas, sekaligus menjadi referensi dalam pengembangan model mitigasi perubahan iklim berbasis ekosistem di tingkat lokal.

Rumusan Masalah

Penelitian mengenai estimasi stok karbon telah banyak dilakukan pada berbagai tipe ekosistem hutan. Namun, kajian pada kawasan rehabilitasi berbasis masyarakat di hutan dataran rendah Kabupaten Kubu Raya masih terbatas, khususnya pada kawasan konservasi yang memiliki kondisi tegakan berbeda. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Berapa estimasi stok karbon pada tegakan pohon di hutan sekunder tua dan hutan sekunder muda di Kawasan Konservasi Hutan Rumah Pelangi, Desa Teluk Bakung, Kabupaten Kubu Raya?

Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi stok karbon pada tegakan pohon di hutan sekunder tua dan hutan sekunder muda di Kawasan Konservasi Hutan Rumah Pelangi, Kabupaten Kubu Raya.

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi ilmiah dan menjadi referensi dalam pengembangan ilmu kehutanan, khususnya mengenai estimasi stok karbon pada ekosistem hutan dataran rendah dan kawasan rehabilitasi berbasis masyarakat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dasar mengenai stok karbon pada Kawasan Konservasi Hutan Rumah Pelangi yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan kawasan secara berkelanjutan serta mendukung upaya mitigasi perubahan iklim di tingkat lokal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi terhadap keberhasilan rehabilitasi kawasan dalam meningkatkan cadangan karbon dan memberikan dasar ilmiah bagi pengelolaan kawasan konservasi berbasis masyarakat yang berorientasi pada pelestarian lingkungan dan mitigasi perubahan iklim.