SKRIPSI

ESTIMASI STOK KARBON PADA SUBSTRAT MANGROVE DI DESA SUNGAI KUPAH KABUPATEN KUBU RAYA KALIMANTAN BARAT

OLEH:

THEO NUGRAHA SAPUTRA

C1101221006

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

SKRIPSI

ESTIMASI STOK KARBON PADA SUBSTRAT MANGROVE DI DESA SUNGAI KUPAH KABUPATEN KUBU RAYA KALIMANTAN BARAT

OLEH:
THEO NUGRAHA SAPUTRA
C1101221006

Skripsi diajukan sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana dalam Bidang Pertanian

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

ESTIMASI STOK KARBON PADA SUBSTRAT MANGROVE DI DESA SUNGAI KUPAH KABUPATEN KUBU RAYA KALIMANTAN BARAT

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada:

Theo Nugraha Saputra NIM
C1101221006

Jurusan BudidayaPertanian

Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Dan Lulus Ujian Skripsi Pada Tanggal:

30 Januari 2026 Berdasarkan SK Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Nomor: 898/UN22.3/DT.00.09/2026

Tim Penguji :

Pembimbing Pertama	Pembimbing Kedua
Dr. FX Widadi Padmarsari S, S.Si., M.Si	Yunita Magrima Anzani, S.Pi., M.Si
NIP. 197012030199880220l	NIP. 198906142019032017
Penguji Pertama	**Penguji Kedua**
Achmad Mulyadi SM, S.Si., M.Si	Bambang Kurniadi, S.Pi., M.Si
NIP. 196603131998021001	NIP. 198908062019031016

Disahkan Oleh:
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, M.P., IPU
NIP. 196505301989032001

PERNYATAAN HASIL KARYA ILMIAH SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi" Estimasi Stok Karbon Pada Substrat Mangrove Di Desa Sungai Kupah Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat", adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan dan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pontianak, Juni 2026

Penulis,

Theo Nugraha Saputra

C1101221006

RIWAYAT HIDUP

Saya bernama Theo Nugraha Saputra, lahir di Pontianak pada tanggal 16 Oktober 2004 sebagai anak dari pasangan Bapak Erwin Saputra dan Ibu Silvia Widyanti. Pendidikan saya dimulai dari SD Mujahidin Pontianak, kemudian saya melanjutkan ke SMP Negeri 08 Pontianak, dan menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 01 Sungai Raya. Latar belakang pendidikan tersebut menjadi fondasi awal bagi saya untuk terus berkembang serta menumbuhkan minat dalam berbagai kegiatan akademik maupun nonakademik.

Selama menjalani masa sekolah hingga perguruan tinggi, saya aktif terlibat dalam berbagai organisasi yang memberikan banyak pengalaman berharga dalam membangun karakter, kedisiplinan, serta kemampuan bekerja sama. Selain berorganisasi, saya juga pernah dipercaya menjadi ketua panitia pada salah satu acara di lingkungan kampus, yang memberikan kesempatan bagi saya untuk meningkatkan kemampuan manajerial, kepemimpinan, serta tanggung jawab dalam mengelola sebuah kegiatan secara komprehensif.

Di luar kegiatan pendidikan, saya memiliki pengalaman bekerja di bidang property serta beberapa bidang pekerjaan lain yang bersifat freelance. Pengalaman kerja tersebut memberikan saya wawasan tentang dunia profesional dan membantu saya mengasah kemampuan komunikasi, pelayanan, serta adaptasi terhadap beragam situasi kerja. Dengan berbagai pengalaman yang telah saya jalani, saya berkomitmen untuk terus mengembangkan diri demi mencapai tujuan dan kontribusi yang lebih baik di masa mendatang.

RINGKASAN SKRIPSI

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kondisi ekosistem mangrove di Desa Sungai Kupah, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, dengan fokus pada besaran nilai estimasi stok karbon pada substrat mangrove yang dipengaruhi oleh nilai struktur vegetasi dan parameter lingkungan pada lokasi penelitian yang mana data tersebut dapat digunakan sebagai data pendukung konservasi dan pengelolaan ekosistem mangrove.. Tujuan penelitian ini mencakup mengidentifikasi jenis-jenis mangrove yang tumbuh serta menganalisis kondisi struktur vegetasi, menganalisis besaran nilai biomassa karbon yang tersimpan dalam substrat mangrove yang dipengaruhi oleh nilai struktur vegetasi mangrove serta parameter lingkungan, yang mana hsail dari estimasi stok karbon tersebut dapat digunakan sebagai dasar pendukung konservasi dan pengelolaan ekosistem mangrove Pengambilan data dilakukan melalui penentuan stasiun menggunakan metode *purposive sampling*, dilanjutkan dengan mengidentifikasi jenis dan pengukuran struktur vegetasi untuk memperoleh nilai kelimpahan, dominansi, dan nilai INP . Selain itu, pengukuran parameter lingkungan juga dilakukan secara langsung di lapangan, sementara analisis substrat dilaksanakan di laboratorium. Seluruh data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung besarnya stok karbon tanah sesuai rumus yang umum digunakan pada ekosistem mangrove.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimasi stok karbon substrat menunjukkan nilai yang sangat tinggi pada seluruh stasiun penelitian, dengan rata-rata sebesar 6.428,7 ton/ha pada Stasiun 1, 6.247,1 ton/ha pada Stasiun 2, dan 8.796,9 ton/ha pada Stasiun 3. Selain itu, terjadi peningkatan stok karbon dari bulan November ke Desember pada seluruh stasiun, yang mengindikasikan adanya proses akumulasi sedimen dan bahan organik yang berlangsung secara aktif. Variasi nilai stok karbon antar stasiun berkaitan dengan perbedaan struktur vegetasi dan parameter lingkungan. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan gambaran mengenai kondisi struktur vegetasi mangrove, kualitas perairan, serta besarnya stok karbon substrat di Desa Sungai Kupah. Data yang diperoleh diharapkan dapat menjadi informasi dasar dalam kajian ekosistem mangrove, khususnya yang berkaitan dengan penyimpanan karbon pada substrat.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, taufik, dan karunia-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul **"Estimasi Stok Karbon pada Substrat Mangrove di Desa Sungai Kupah Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat".** Penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya doa, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswanti, M.P., IPU, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.
2. Dr. Tantri Palupi, S.P., M.Si, selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.
3. Dr. FX. Widadi Padmarsari S, S.Si., M.Si, selaku Koordinator Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan sekaligus Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan waktu, perhatian, dan arahan berharga dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yunita Magrima Anzani, S.Pi., M.Si, selaku Dosen Pembimbing II, atas bimbingan, masukan, dan motivasi yang sangat berarti bagi saya selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Achmad Mulyadi SM, S.Si., M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan waktu, arahan, masukan, serta kritik yang membangun dalam penyusunan skripsi ini, serta berkenan menguji saya.
6. Bambang Kurniadi, S.Pi., M.Si, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan evaluasi sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, dan pendidikan selama masa perkuliahan.
8. Seluruh staff Tata Usaha Program Studi, Jurusan, Fakultas, serta Perpustakaan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura yang telah membantu dalam kelancaran administrasi dan kebutuhan akademik selama masa studi.

9. Ayah saya, Erwin Saputra, dan Ibu saya, Silvia Widyanti, atas kasih sayang, dukungan, serta doa yang tidak pernah putus selama saya menempuh pendidikan.
10. Saudara-saudara saya, Rizky Pradana Saputra dan Dicky Wahyuda Saputra, yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam proses penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman saya, Iqbal Ananda dan Wiarda Kusumandaru, dan teman-teman Angkatan 2022 yang senantiasa membantu serta memberikan motivasi selama proses penelitian dan penulisan.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan memiliki keterbatasan, baik dari segi penulisan maupun penyajiannya. Oleh sebab itu saya menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca, serta menjadi kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pontianak, Juni 2026

Theo Nugraha Saputra

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI iii
DAFTAR GAMBAR v
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR LAMPIRAN vii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Perumusan Masalah 3
C. Tujuan Penelitian 3
BAB II KERANGKA PEMIKIRAN 4
A. Tinjauan Pustaka 4
B. Kerangka Konsep 8
BAB III METODE PENELITIAN 11
A. Waktu dan Tempat Penelitian 11
B. Alat dan Bahan Penelitian 11
C. Gambaran Umum Tempat Penelitian 12
D. Metode Pengambilan Data 13
1. Survei Lapangan 14
2. Identifikasi dan Pengukuran Kerapatan Mangrove 14
3. Pengukuran Dominansi 14
4. Pengukuran Kualitas Perairan 15
5. Pengambilan Sampel Substrat 16
6. Pengukuran Kadar Organik Substrat 17
E. Analisis Data 17
1. Analisis Struktur Vegetasi Mangrove 17
2. Analisis Substrat 19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 21
A. Hasil 21
1. Jenis dan Struktur Vegetasi Mangrove 21

2. Estimasi Stok Karbon 22
3. Parameter Lingkungan 22
B. Pembahasan 23
BAB V PENUTUP 29
A. Kesimpulan 29
B. Saran 29
DAFTAR PUSTAKA 31
LAMPIRAN 38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kerangka Konsep 10
Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian 12
Gambar 3 Peletakan Plot 10x10 m pada Setiap Stasiun 13
Gambar 4 DBH (Diameter at Breast Height) 15

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Alat dan Bahan 11
Tabel 2 Titik Koordinat dan Karakteristik Lokasi Penelitian 13
Tabel 3 Jenis dan Struktur Vegetasi Mangrove 21
Tabel 4 Estimasi Stok Karbon 22
Tabel 5 Parameter Lingkungan 23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peta Lokasi Penelitian 38
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian 39
Lampiran 3 Analisis Data..... 42

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, Kabupaten Kubu Raya menghadapi persoalan lingkungan yang semakin rumit, salah satunya adalah meningkatnya polusi udara akibat aktivitas manusia seperti pembakaran hutan, pembangunan industri yang tidak ramah lingkungan, penggunaan kendaraan bermotor, serta maraknya pembukaan lahan, yang menyebabkan kadar karbon dioksida (CO_2) di atmosfer terus meningkat. Emisi karbon dioksida pada area terbakar menunjukkan besaran yang signifikan dengan laju sebesar 60,2 ± 4,3 ton ha^{-1} th^{-1}, sedangkan pada lokasi yang tidak terbakar sebesar 52,8 ± 5,4 ton ha^{-1} th^{-1} (Astiani D., *et al* 2020). Akumulasi gas rumah kaca ini menjadi penyebab utama pemanasan global yang berdampak besar terhadap iklim, ekosistem, dan keberlangsungan makhluk hidup di bumi. Untuk mengatasi kondisi ini, berbagai upaya telah dilakukan, baik melalui pendekatan teknologi maupun alami, salah satunya melalui pelestarian dan pemanfaatan ekosistem mangrove. Mangrove memiliki peran penting dalam perlindungan pesisir, seperti menahan abrasi dan meredam gelombang, sekaligus berfungsi sebagai penyerap karbon alami (*carbon sink*) yang sangat efektif, karena karbon tidak hanya diserap oleh batang dan daunnya, tetapi juga oleh akar dan substrat atau tanah tempat mangrove tumbuh yang mampu menyimpan karbon dalam jangka waktu sangat lama.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kontribusi substrat terhadap total simpanan karbon pada ekosistem mangrove sangat besar. Sebagai contoh, penelitian di Desa Betahwalang, Kabupaten Demak, Estimasi karbon yang tersimpan pada tegakan vegetasi mangrove di Desa Betahwalang Kecamatan Bonang Kabupaten Demak adalah 1.684,26 ton/ha dan pada substrat 96,26 ton/ha, sehingga total karbon yang tersimpan dalam hutan mangrove tersebut adalah 1.780,52 ton/ha. (Rizkiyani *et al*., 2024). Dalam beberapa kasus, karbon yang tersimpan di substrat bisa lebih besar dibandingkan yang terdapat pada biomassa vegetatif. Hal ini ditunjukkan dalam beberapa penelitian diantaranya di Sungai Nibung, Lampung, yang menemukan bahwa karbon tersimpan pada substrat magnrove lebih besar dibandingkan pada tegakan mangrove, nekromassa, dan serasah mangrove (Kusuma *et al*., 2023). Meskipun sebarannya terbatas, mangrove dapat berperan penting dalam penyerapan karbon

dengan mengakumulasi sejumlah besar bahan organik di substratnya, selain hasil akar bawah tanahnya yang tinggi (Srikanth *et al*, 2016). Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa mangrove efektif menyerap karbon sekitar 70-80 % yang tersimpan di dalam tanah sebagai bahan organik (Murdiyarso *et al*., 2014)

Kandungan karbon dalam substrat mangrove juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti ukuran butir substrat dan kondisi pasang surut. Penelitian di Pulau Bintan menunjukkan bahwa kadar simpanan karbon organik dalam substrat dapat bervariasi antara 7,64 hingga 13,90 ton C/ha, bergantung pada kondisi ekologis lokal (Hapsari *et al*., 2022). Sementara itu, penelitian di Gili Petagan, Lombok Timur, mencatat bahwa cadangan karbon di bawah permukaan (akar dan substrat) mencapai 112,02 ton/ha, mendekati angka cadangan karbon bagian atas (vegetatif) sebesar 161,77 ton/ha (Asiah *et al*., 2024).

Secara lokal, potensi substrat mangrove di wilayah Kalimantan Barat juga mulai mendapat perhatian. Salah satu studi yang dilakukan di Desa Sebubus, Kabupaten Sambas, menunjukkan bahwa substrat mangrove di kawasan ini menyimpan kandungan karbon yang cukup tinggi, didukung oleh struktur komunitas vegetasi yang beragam (Meidiana *et al*., 2019). Hal ini menjadi landasan penting untuk mengkaji potensi substrat mangrove di wilayah lain di Kalimantan Barat, termasuk Kabupaten Kubu Raya.

Di Kabupaten Kubu Raya, Desa Sungai Kupah, yang memiliki hamparan vegetasi mangrove yang luas dan relatif alami. Selain potensial dari sisi pariwisata, kawasan ini juga sangat penting secara ekologis karena kondisinya yang belum banyak terganggu. Di dekat wilayah Desa Sungai Kupah sendiri, terapat kawasan Ekowisata Telok Berdiri dan sudah ada beberapa penelitian ilmiah yang dilakukan diantaranya yaitu analisis kesesuaian dan daya dukung ekowisata Mangrove Telok Berdiri (Falih *et al* 2025), Persepsi masyarakat terhadap ekowisata Telok Berdiri (seki *et al* 2024), ,keragaman gastropoda di kawasan ekowisata Mangrove Telok Berdiri (Honen *et al* 2023), dan Biomassa dan Cadangan Karbon di Atas Permukaan pada Kawasan Mangrove Desa Sungai Kupah Kabupaten Kubu Raya (Kristianto W., *et al*., (2023).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji estimasi cadangan karbon mangrove di Desa Sungai Kupah, tetapi kajian tersebut terbatas pada komponen di atas permukaan tanah (above ground biomass). Padahal, substrat mangrove berperan

penting sebagai penyimpan karbon jangka panjang dan dari beberapa penelitian menunjukan bahwa simpanan karbon pada substrat relatif lebih besar. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan data terkait estimasi stok karbon organik pada substrat mangrove di wilayah tersebut.

B. Perumusan Masalah

Untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai kondisi ekosistem mangrove di Desa Sungai Kupah, Kabupaten Kubu Raya, maka dirumuskan beberapa permasalahan penelitian yang perlu dikaji, yaitu:

1. Apa saja jenis mangrove yang tumbuh serta bagaimana kondisi struktur vegetasi mangrove di Desa Sungai Kupah, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat?
2. Berapa besar nilai biomassa karbon yang tersimpan dalam substrat mangrove serta bagaimana keterkaitannya dengan struktur vegetasi mangrove dan kualitas perairan di Desa Sungai Kupah, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jenis-jenis mangrove yang tumbuh serta menganalisis kondisi struktur vegetasi mangrove di Desa Sungai Kupah, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.
2. Menganalisis besaran nilai biomassa karbon yang tersimpan dalam substrat mangrove serta menganalisis keterkaitannya dengan struktur vegetasi mangrove dan kualitas perairan di Desa Sungai Kupah, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.