UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Multimetode Estimasi Stok Karbon Multitemporal Hasil Rehabilitasi Hutan Pantai: Studi Kasus
di Sebagian Pesisir Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo**
Piko Shorea Silvawahana, Dr.Sc Andung Bayu Sekaranom, S.Si, M.Sc; Dr.rer.nat Muhammad Anggri Setiawan, S.Si
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... ii
DAFTAR ISI ..... iv
DAFTAR TABEL ..... vi
DAFTAR GAMBAR ..... vii
DAFTAR LAMPIRAN ..... viii
INTISARI ..... ix
*ABSTRACT* ..... x
BAB I ..... 1
PENDAHULUAN ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 4
1.3 Tujuan Penelitian ..... 6
1.4 Manfaat Penelitian ..... 6
1.5 Keaslian Penelitian ..... 6
BAB II ..... 10
TINJAUAN PUSTAKA ..... 10
2.1 Perubahan Tutupan Lahan ..... 10
2.2 Perubahan Tutupan Lahan Pesisir ..... 11
2.3 Evolusi Penggunaan Lahan dalam Perspektif Panarchy ..... 12
2.4 Siklus Karbon ..... 14
2.5 Estimasi Biomassa dengan Pendekatan Metode Destruktif dan Non-Destruktif ..... 16
2.6 Estimasi Stok Karbon Multitemporal ..... 17
2.7 Pemanfaatan Citra Satelit untuk Estimasi Stok Karbon ..... 19
2.8 Perkembangan Aplikasi Citra Satelit Terhadap Perhitungan Estimasi Stok Karbon ..... 19
2.9 Pengaruh Skala Terhadap Resolusi Spasial ..... 21
2.10 Citra PlanetScope ..... 21
2.11 Perhitungan Stok Karbon dengan Pendekatan NDVI ..... 22
2.12 Perhitungan Stok Karbon dengan Pendekatan InVEST ..... 23
2.13 Diagram Alir Kerangka Pikir ..... 25

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Multimetode Estimasi Stok Karbon Multitemporal Hasil Rehabilitasi Hutan Pantai: Studi Kasus
di Sebagian Pesisir Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo**
Piko Shorea Silvawahana, Dr.Sc Andung Bayu Sekaranom, S.Si, M.Sc; Dr.rer.nat Muhammad Anggri Setiawan, S.Si
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

BAB III....26
METODE PENELITIAN....26
3.1 Lokasi Penelitian....26
3.2 Deskripsi Wilayah....27
3.3 Pendekatan Penelitian....32
3.4 Teknik Pengumpulan Data....34
3.5 Pengolahan Data....35
BAB IV....47
HASIL DAN PEMBAHASAN....47
4.1 Perubahan Tutupan Lahan....47
4.2 Estimasi Stok Karbon Tahun 2025....58
4.3 Analisis Multitemporal Estimasi Stok Karbon dengan Pendekatan Alometrik....60
4.4 Analisis Komparatif Multimetode Estimasi Stok Karbon Tahun 2025....62
4.5 Analisis Komparatif Multitemporal Estimasi Stok Karbon Tahun 2019-2025....64
BAB V....76
KESIMPULAN DAN SARAN....76
5.1 Kesimpulan....76
5.2 Saran....77
DAFTAR PUSTAKA....79
LAMPIRAN....90

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Multimetode Estimasi Stok Karbon Multitemporal Hasil Rehabilitasi Hutan Pantai: Studi Kasus
di Sebagian Pesisir Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo**
Piko Shorea Silvawahana, Dr.Sc Andung Bayu Sekaranom, S.Si, M.Sc; Dr.rer.nat Muhammad Anggri Setiawan, S.Si
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR TABEL

Tabel 1 Alat dan Bahan Penelitian.....33
Tabel 2 Parameter Stok Karbon Berdasarkan Kategori Tutupan Vegetasi .....40
Tabel 3 Perbedaan Metode Penelitian pada Perhitungan Stok Karbon.....45
Tabel 4 Klasifikasi Nilai NDVI Berdasarkan Hasil Pengamatan Lapangan.....51
Tabel 5 Estimasi Stok Karbon Hasil Rehabilitasi Hutan Pantai Tahun 2025 .....59
Tabel 6 Estimasi Stok Karbon Multitemporal Berdasarkan Tipe Vegetasi dan Tutupan Lahan (2019 – 2025).....61
Tabel 7 Estimasi Stok Karbon Multitemporal Tahun 2019 - 2025.....65
Tabel 8 Perbandingan Komparatif Metode Perhitungan Karbon.....68

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Multimetode Estimasi Stok Karbon Multitemporal Hasil Rehabilitasi Hutan Pantai: Studi Kasus
di Sebagian Pesisir Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo**
Piko Shorea Silvawahana, Dr.Sc Andung Bayu Sekaranom, S.Si, M.Sc; Dr.rer.nat Muhammad Anggri Setiawan, S.Si
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Konsep Adaptive Cycle ..... 13
Gambar 2 Diagram Alir Kerangka Pikir ..... 25
Gambar 3 Lokasi Penelitian ..... 26
Gambar 4 Kondisi Visual Lokasi Penelitian: a) Pra-penanaman b) Saat penanaman c) Pasca penanaman (sumber foto: BPDAS SOP) ..... 27
Gambar 5 Sebaran Sampel Petak Ukur Penelitian ..... 35
Gambar 6 Ilustrasi pada Satu Petak Ukur Terdapat Beberapa Piksel ..... 37
Gambar 7 Ilustrasi Satu Petak Ukur dengan Satu Individu Pohon pada Pengukuran Sampel di Lapangan ..... 38
Gambar 8 Diagram Alir Penelitia ..... 46
Gambar 9 a) Lokasi Penggunaan Tambak Sebelum Dilakukan Penanaman Tahun 2019, b) Penanaman Tahun 2020, c) Pasca Penanaman Tahun 2021, d) Tanaman Tahun 2025, e) Pembukaan untuk Lahan Pertanian Sistem Agroforestry, f) Tanaman Pertanian Terong. (Sumber Gambar a – c dari BPDASHL SOP) ..... 49
Gambar 10 Interpretasi dinamika pesisir melalui konsep adaptive cycle (modifikasi dari Holling 1987) ..... 50
Gambar 11 Grafik Luas Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2019-2025 ..... 52
Gambar 12 Peta Tutupan Lahan Tahun 2019 di Area Penelitian ..... 53
Gambar 13 Peta Tutupan Lahan Tahun 2020 di Area Penelitian ..... 53
Gambar 14 Peta Tutupan Lahan Tahun 2021 di Area Penelitian ..... 54
Gambar 15 Peta Tutupan Lahan Tahun 2022 di Area Penelitian ..... 55
Gambar 16 Peta Tutupan Lahan Tahun 2023 di Area Penelitian ..... 56
Gambar 17 Peta Tutupan Lahan Tahun 2024 di Area Penelitian ..... 56
Gambar 18 Peta Tutupan Lahan Tahun 2025 di Area Penelitian ..... 57
Gambar 19 a) Pengukuran lapangan diameter dan tinggi pohon, b) pengambilan sampel daun pandan, c dan d) Pembukaan lahan untuk pertanian dan pekarangan di tengah lahan rehabilitasi ..... 59
Gambar 20 Grafik luasan tutupan lahan per vegetasi ..... 62
Gambar 21 Grafik serapan karbon per vegetasi ..... 62
Gambar 22 Grafik Hasil Analisis Komparatif, (kiri) Alometrik vs NDVI, (kanan) Alometrik vs InVEST ..... 64
Gambar 23 Grafik Hasil Analisis Komparatif Estimasi Stok Karbon Multitemporal, (kiri) Alometrik vs NDVI, (kanan) Alometrik vs InVEST ..... 66
Gambar 24 Peta Sebaran Karbon Tahun 2019 di Area Penelitian ..... 70
Gambar 25 Peta Sebaran Karbon Tahun 2020 di Area Penelitian ..... 70
Gambar 26 Peta Sebaran Karbon Tahun 2021 di Area Penelitian ..... 71
Gambar 27 Peta Sebaran Karbon Tahun 2022 di Area Penelitian ..... 71
Gambar 28 Peta Sebaran Karbon Tahun 2023 di Area Penelitian ..... 72
Gambar 29 Peta Sebaran Karbon Tahun 2024 di Area Penelitian ..... 72
Gambar 30 Peta Sebaran Karbon Tahun 2025 di Area Penelitian ..... 73

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Multimetode Estimasi Stok Karbon Multitemporal Hasil Rehabilitasi Hutan Pantai: Studi Kasus
di Sebagian Pesisir Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo**
Piko Shorea Silvawahana, Dr.Sc Andung Bayu Sekaranom, S.Si, M.Sc; Dr.rer.nat Muhammad Anggri Setiawan, S.Si
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Titik Koordinat Pengambilan Sampel .....91
Lampiran 2 Above Ground Biomass, Stok Karbon dan Nilai NDVI.....92
Lampiran 3 Multitemporal Stok Karbon per Jenis Vegetasi .....93
Lampiran 4 Contoh Pehitungan Stok Karbon Menggunakan Tools InVEST .....94
Lampiran 5 Visual Area Studi Penelitian Menggunakan PlanetScope Tahun 2019 - 2025 .....95
Lampiran 6 Rancangan Penanaman Rehabilitasi Hutan Pantai .....97
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian .....98