

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	2
INTISARI.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	15
BAB I PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	22
1.3 Pertanyaan Penelitian	23
1.4 Tujuan Penelitian.....	23
1.5 Kegunaan Penelitian.....	24
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	25
2.1 Landasan Teori	25
2.1.1 Biomassa dan Kandungan Karbon Tegakan.....	25
2.1.2 Studi Biomassa Tegakan Menggunakan Citra Multispektral dan SAR	26
2.1.3 Penginderaan Jauh Sistem Optik Sentinel-2	28
2.1.4 Karakteristik Pantulan Spektral dan Indeks Turunan Citra Sentinel-2	29
2.1.5 Penginderaan Jauh Sistem SAR Sentinel-1	33
2.1.6 Karakteristik Polarisasi dan Variabel Turunan Citra SAR	34

2.1.7 <i>Random Forest</i>	36
2.1.8 Hyperparameter Tuning <i>Random Forest</i>	37
2.2 Penelitian Sebelumnya	39
2.3 Kerangka Pemikiran	48
BAB III METODE PENELITIAN	51
3.1 Deskripsi Wilayah Penelitian	54
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	55
3.2.1 Alat Penelitian	55
3.2.2 Bahan Penelitian	56
3.3 Pra Pemrosesan Citra	57
3.3.1 Pra Pemrosesan Sentinel-1	57
3.3.2 Pra Pemrosesan Sentinel-2	59
3.4 Ekstraksi Variabel Penelitian	60
3.4.1 Pemrosesan Sentinel-1	60
3.4.2 Pemrosesan Sentinel-2	62
3.4.3 Stacking Variabel Citra Sentinel-1 dan Sentinel-2	63
3.4.4 <i>Hyperparameter Tuning</i> dan Pemodelan <i>Random Forest</i> untuk Pemetaan Hutan Tanaman <i>Eucalyptus</i>	64
3.4.5 <i>Hyperparameter Tuning</i> dan Pemodelan <i>Random Forest</i> untuk Estimasi Stok Karbon Atas Permukaan	65
3.5 Penentuan Sampel	67
3.5.1 Sampel Klasifikasi Hutan Tanaman <i>Eucalyptus</i>	67
3.5.2 Sampel Regresi Estimasi Stok Karbon Permukaan	68

3.5.3 Bentuk dan Ukuran Plot.....	69
3.6 Data Lapangan dan Estimasi Biomassa	70
3.6.1 Pengumpulan Data Lapangan	70
3.6.2 Estimasi Biomassa dan Karbon Permukaan.....	70
3.7 Pengumpulan Data Referensi Melalui Interpretasi Visual	72
3.7.1 Prosedur Interpretasi Visual	72
3.7.2 Penggunaan Citra Resolusi Tinggi untuk Data Validasi	75
3.8 Klasifikasi Hutan Tanaman <i>Eucalyptus</i> dan Regresi Model Stok Karbon atas Permukaan.....	76
3.8.1 Kelas Penutup Lahan untuk Klasifikasi Hutan Tanaman <i>Eucalyptus</i>	76
3.8.2 Klasifikasi dan Regresi menggunakan <i>Random Forest</i>	76
3.9 Validasi Model	78
3.9.1 Validasi Model Klasifikasi Hutan Tanaman <i>Eucalyptus</i>	78
3.9.2 Validasi Model Estimasi Biomassa dan Karbon Permukaan	81
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	84
4.1 Hasil Pengolahan Citra Satelit	84
4.1.1 Hasil <i>Cloud Masking</i> dan <i>Median Composite</i> Citra Sentinel-2	84
4.1.2 Hasil Koreksi Nilai Citra Sentinel-1	87
4.2 Data Pemodelan dan Validasi.....	88
4.2.1 Hasil Pengumpulan Data Pemodelan dan Validasi Pemetaan Hutan Tanaman <i>Eucalyptus</i>	88
4.2.2 Deskripsi Lokasi Plot Sampel Pengukuran Biomassa Lapangan.....	93
4.2.3 Hasil Pengolahan Data Karbon	96

4.3 Sebaran Hutan Tanaman <i>Eucalyptus</i> Hasil Klasifikasi <i>Random Forest</i>	97
4.3.1 <i>Variable Importance</i> Klasifikasi <i>Random Forest</i>	97
4.3.2 <i>Hyperparameter Tuning Random Forest Classification</i>	99
4.3.3 Hasil Uji Akurasi Klasifikasi Hutan Tanaman <i>Eucalyptus</i>	100
4.3.4 Hasil klasifikasi Hutan Tanaman <i>Eucalyptus</i>	105
4.3.5 Perbandingan Luas Hasil Klasifikasi	108
4.4 Pemodelan Stok Karbon Atas Permukaan	112
4.4.1 Evaluasi dan Pemilihan Model Alometrik untuk Estimasi Stok Karbon Atas Permukaan.....	112
4.4.2 <i>Variable Importance</i> Regresi <i>Random Forest</i>	113
4.4.3 Matriks Multikolinearitas Variabel Prediktor Regresi	114
4.4.4 <i>Hyperparameter Tuning Random Forest Regression</i>	115
4.4.5 Uji Akurasi Hasil Regresi <i>Random Forest</i>	116
4.4.6 Uji Statistik Model <i>Regresi Random Forest</i>	117
4.4.7 Hasil Pemodelan Karbon Atas Permukaan	121
95.21- 233.00	121
BAB V Kesimpulan dan saran	124
5.1 Kesimpulan	124
5.2 Saran.....	125
DAFTAR PUSTAKA	126
LAMPIRAN.....	138