

## DAFTAR ISI

Materi	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
INTISARI .....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	5
1.3. Kerangka Pemikiran .....	7
1.4. Tujuan Penelitian .....	7
1.5. Manfaat Penelitian .....	9
1.6. Keaslian Penelitian .....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>13</b>
2.1. Pemanasan Global, Efek Rumah Kaca dan Pengaruhnya Terhadap Perubahan Iklim .....	13
2.2. Siklus Karbon Global .....	20
2.3. REDD ( <i>Reducing Emission from Deforestation and forest Degradation</i> ) .....	23
2.4. Peranan Hutan Tanaman dalam Menyerap Karbon .....	29
2.5. Pengertian Biomasa dan Sumber Karbon Hutan .....	33

2.6. Metode Pengukuran Kandungan Biomasa dan Karbon Hutan .....	38
2.7. Estimasi Biomasa Pohon di Atas Tanah .....	43
2.7.1. Persamaan Allometrik .....	44
2.7.2. Faktor Perluasan Biomasa/ <i>Biomass Expansion Factor (BEF)</i> .....	45
2.8. Estimasi Biomasa Tumbuhan Bawah .....	46
2.9. Inventarisasi Hutan .....	47
2.10. Tinjauan Umum Tanaman Jati .....	49
2.11. Tinjauan Umum Tumbuhan Bawah .....	53
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>54</b>
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	54
3.2. Bahan dan Alat Penelitian .....	54
3.3. Parameter Penelitian .....	57
3.4. Pengumpulan Data di Lapangan .....	59
3.4.1. Pemilihan Pohon Sampel .....	59
3.4.2. Penebangan dan Pengukuran Volume Pohon Sampel .....	60
3.4.3. Pengambilan Sampel Tumbuhan Bawah .....	65
3.5. Pengujian Laboratorium .....	67
3.5.1. Pengukuran Kandungan Biomasa Pohon di Atas Tanah .....	67
3.5.2. Pengukuran Kandungan Biomasa Tumbuhan Bawah .....	67
3.5.3. Pengukuran Kandungan Karbon Organik .....	68
3.6. Analisis Data .....	70
3.6.1. Kandungan Biomasa Pohon di Atas Tanah .....	71
3.6.2. Persamaan Allometrik .....	72
3.6.3. Kandungan Bioma sa Tumbuhan Bawah .....	74
3.6.4. Kandungan Karbon Organik .....	75
3.6.5. Inventarisasi Hutan untuk Penghitungan Karbon Tersimpan .....	76
3.6.6. Potensi Penyerapan Gas Karbondioksida .....	77
3.7. Diagram Alir Metode Penelitian .....	78
<b>IV. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN .....</b>	<b>79</b>
4.1. Letak dan Luas Wilayah .....	79

4.2. Kondisi Tanah, Topografi dan Daerah Aliran Sungai .....	81
4.3. Iklim .....	82
4.4. Pembagian Wilayah Hutan .....	83
4.5. Kondisi Tegakan .....	84
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>86</b>
5.1. Potensi Tegakan Jati dan Volume Sortimen .....	86
5.1.1. Kondisi Pohon Sampel .....	86
5.1.2. Hubungan Diameter Batang dengan Tinggi Pohon .....	88
5.1.3. Hubungan Diameter Pangkal dengan Diameter Batang .....	91
5.1.4. Kerapatan Kayu .....	94
5.1.5. Faktor Bentuk .....	96
5.1.6. Hubungan Diameter Batang dengan Volume Pohon dan Sortimen .....	98
5.1.7. Hubungan Umur Pohon dengan Diameter Batang .....	105
5.1.8. Penaksiran Volume Pohon dan Volume Sortimen .....	108
5.2. Potensi Kandungan Biomasa dan Karbon pada Pohon Jati di Atas Tanah .....	111
5.2.1. Kandungan Biomasa pada Pohon Jati di Atas Tanah .....	111
5.2.2. Kandungan Karbon pada Pohon Jati di Atas Tanah .....	115
5.2.3. Model Pendugaan Biomasa Dan Karbon pada Pohon Jati Di Atas Tanah .....	120
5.2.3.1. Persamaan Allometrik Biomasa Pohon Jati di Atas Tanah .....	121
5.2.3.2. Persamaan Allometrik Karbon Pohon Jati di Atas Tanah .....	128
5.2.3.3. Validasi Penyusunan Persamaan Allometrik Biomasa dan Karbon Pohon Jati di Atas Tanah Dibandingkan Penelitian Sebelumnya .....	132
5.2.4. Faktor Perluasan Biomasa/ <i>Biomass Expansion Factor</i> (BEF) .....	139
5.2.5. Penaksiran Kandungan Biomasa dan Karbon Pohon Jati di Atas Tanah .....	141
5.2.5.1. Penaksiran Kandungan Biomasa dan Karbon Menggunakan Persamaan Allometrik .....	141
5.2.5.2. Penaksiran Kandungan Biomasa Menggunakan BEF .....	144
5.2.6. Penyerapan Gas CO <sub>2</sub> pada Pohon Jati di Atas Tanah .....	146
5.3. Potensi Kandungan Biomasa dan Karbon pada Tumbuhan Bawah .....	150
5.3.1. Komposisi dan Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah .....	150

5.3.2. Kandungan Biomasa dan Karbon pada Tumbuhan Bawah .....	156
5.3.3. Nisbah Akar Pucuk Tumbuhan Bawah .....	163
5.3.4. Penaksiran Kandungan Biomasa dan Karbon Tumbuhan Bawah .....	166
5.3.5. Penyerapan Gas CO <sub>2</sub> pada Tumbuhan Bawah .....	169
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>172</b>
6.1. Kesimpulan .....	172
6.2. Saran .....	173
DAFTAR PUSTAKA .....	175
LAMPIRAN .....	182

## DAFTAR TABEL

Materi	Halaman
Tabel 1. 1. Penelitian yang terkait dengan tema penelitian penulis .....	11
Tabel 2.1. Distribusi Sumber Karbon Hutan pada Berbagai Wilayah di Dunia .....	38
Tabel 2.2. Statistik Luas Hutan Jati di Dunia .....	52
Tabel 3.1. Persyaratan Pembagian Panjang Kayu Bundar Jati .....	60
Tabel 3.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode Spektrofotometri .....	70
Tabel 4.1. Luas KPH Kebonharjo menurut Bagian Hutan .....	83
Tabel 4.2 Pembagian Wilayah KPH Kebonharjo secara Administratif .....	84
Tabel 5.1. Data Kondisi Pohon Sampel .....	86
Tabel 5.2. Hasil Analisis Regresi Hubungan DBH dengan Tinggi Pohon .....	89
Tabel 5.3. Hasil Analisis Regresi Hubungan Diameter Pangkal dengan DBH .....	92
Tabel 5.4. Kerapatan Kayu dari 36 Pohon Sampel .....	95
Tabel 5.5. Faktor Bentuk dari 36 Pohon Sampel .....	97
Tabel 5.6. Hasil Perhitungan Volume Pohon Berdiri dari 36 Pohon Sampel .....	98
Tabel 5.7. Hasil Analisis Regresi Hubungan DBH dengan Volume Pohon Berdiri .....	99
Tabel 5.8. Hasil Perhitungan Volume Sortimen Kayu Jati dari 36 Pohon Sampel .....	102
Tabel 5.9. Model Persamaan Terpilih untuk Pendugaan Volume Sortimen .....	103
Tabel 5. 10. Inventarisasi Tegakan Jati di KPH Kebonharjo .....	106
Tabel 5. 11. Hasil Analisis Regresi Hubungan Umur Pohon dengan DBH .....	107
Tabel 5. 12. Kandungan Biomasa Total dan Tiap Organ Pohon Jati di Atas Tanah .....	111
Tabel 5. 13. Hasil Analisis Kadar Karbon Tiap Organ Pohon Jati Di Atas Tanah .....	116
Tabel 5. 14. Kisaran Kadar Karbon pada Tiap Organ Pohon Jati Di Atas Tanah .....	116

Tabel 5. 15. Kandungan Karbon Total dan Tiap Organ Pohon Jati di Atas Tanah ...	118
Tabel 5. 16. Model Persamaan Terpilih untuk Pendugaan Biomasa .....	122
Tabel 5. 17. Model Persamaan Terpilih untuk Pendugaan Karbon .....	129
Tabel 5. 18. Beberapa Persamaan Allometrik sebagai Model Pendugaan Biomasa dan Karbon pada Tegakan Jati dari Berbagai Lokasi Berbeda .....	135
Tabel 5. 19. Nilai Rata-rata BEF Berdasarkan Umur dari 36 Pohon Sampel.....	139
Tabel 5. 20. Penyerapan Gas CO <sub>2</sub> oleh Tegakan Jati di Atas Tanah pada Kelas Hutan Jati Produktif di KPH Kebonharjo .....	146
Tabel 5. 21. Komposisi dan Jenis Dominan Tumbuhan Bawah .....	152
Tabel 5. 22. Rekapitulasi Tingkat Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah .....	153
Tabel 5. 23. Data Kondisi Lokasi Sampel Tumbuhan Bawah .....	157
Tabel 5. 24. Rata-rata Kandungan Biomasa dan Karbon Tumbuhan Bawah .....	159
Tabel 5. 25. Kisaran Kadar Karbon Tiap Organ Tumbuhan Bawah .....	162
Tabel 5. 26. Nisbah Akar Pucuk (R) pada Tumbuhan Bawah .....	164
Tabel 5. 27. Kandungan Biomasa dan Karbon Tumbuhan Bawah pada Hutan Tanaman Jati di KPH Kebonharjo .....	166
Tabel 5. 28. Persentase Biomasa dan Karbon Tumbuhan Bawah Terhadap Tegakan di Atas Tanah di KPH Kebonharjo .....	168
Tabel 5. 29. Potensi Penyerapan Gas CO <sub>2</sub> Tegakan Jati di Atas Tanah Tiap Kelas Umur di KPH Kebonharjo .....	170

## DAFTAR GAMBAR

Materi	Halaman
Gambar 1. 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran .....	8
Gambar 2. 1. Sumber Emisi Gas Rumah Kaca di Dunia .....	16
Gambar 2. 2. Skema Sederhana dari Siklus Karbon di Alam .....	21
Gambar 3. 1. Pembagian Batang ( <i>Bucking</i> ) pada Pohon Sampel .....	61
Gambar 3. 2. Pengukuran Sortimen Kayu .....	61
Gambar 3. 3. Pengambilan Sampel <i>Disc</i> pada Batang .....	62
Gambar 3. 4. Pengambilan Sampel Cabang/Ranting dan Daun .....	65
Gambar 3. 5. Penempatan Kuadran dalam Plot Ukur .....	66
Gambar 3. 6. Diagram Alir Metode Penelitian .....	78
Gambar 4. 1. Peta Petunjuk Lokasi KPH Kebonharjo .....	80
Gambar 4. 2. Bagan Kawasan Hutan KPH Kebonharjo Tahun 2010 .....	85
Gambar 5. 1. Hubungan antara DBH dengan Tinggi Pohon .....	90
Gambar 5. 2. Hubungan antara Diameter Pangkal dengan DBH .....	93
Gambar 5. 3. Hubungan antara DBH dengan Volume Pohon Berdiri .....	100
Gambar 5. 4. Hubungan antara DBH dengan Volume Sortimen .....	104
Gambar 5. 5. Hubungan antara Umur Pohon dengan DBH .....	108
Gambar 5. 6. Perbandingan Volume Pohon Berdiri dan Volume Tiap Sortimen Menurut Kelas Umur Tegakan .....	109
Gambar 5. 7. Persentase Kandungan Biomasa Organ Pohon Jati di Atas Tanah .....	112
Gambar 5. 8. Proporsi Biomasa Rata-rata Tiap Organ Pohon Jati di Atas Tanah .....	114
Gambar 5. 9. Perbandingan Proporsi Biomasa untuk Tiga Jenis Pohon Berbeda .....	114
Gambar 5. 10. Proporsi Karbon Rata-rata Tiap Organ Pohon Jati di Atas Tanah .....	120

Gambar 5.11. Hubungan Allometrik antara DBH dengan Biomasa Batang Dengan Kulit .....	123
Gambar 5.12. Hubungan Allometrik antara DBH dengan Biomasa B atang Tanpa Kulit .....	123
Gambar 5.13. Hubungan Allometrik antara DBH denganBiomasa Cabang .....	124
Gambar 5.14. Hubungan Allometrik antara DBH dengan Biomasa Daun .....	124
Gambar 5.15. Hubungan Allometrik antara DBH dengan Biomasa Kulit .....	125
Gambar 5.16. Hubungan Allometrik antara DBH dengan Bioma sa Pohon di Atas Tanah .....	125
Gambar 5.17. Hubungan Allometrik antara DBH dengan Karbon Batang Dengan Kulit .....	130
Gambar 5.18. Hubungan Allometrik antara DBH dengan Karbon Cabang .....	130
Gambar 5.19. Hubungan Allometrik antara DBH dengan Karbon Daun .....	131
Gambar 5.20. Hubungan Allometrik antara DBH dengan Karbon Pohon di Atas Tanah .....	131
Gambar 5.21. Kurva Hubungan DBH dengan Biomasa Pohon di Atas Tanah Dibandingkan dengan Penelitian sebelumnya .....	136
Gambar 5.22. Kurva Hubungan DBH dengan Karbon Pohon di Atas Tanah Dibandingkan dengan Penelitian sebelumnya .....	137
Gambar 5.23. Histogram Nilai Rata -rata BEF Berdasarkan Umur Pohon .....	140
Gambar 5.24. Perbandingan Persentase Kandungan Bioma sa dan Karbon Terhadap Persentase Luas Areal untuk Tiap Kelas Umur .....	143
Gambar 5.25. Perbandingan Kandungan Biomasa Pohon Jati di Atas Tanah antara Metode Pendekatan Nilai BEF dengan Metode Allometrik .....	145
Gambar 5.26. Potensi Rata-rata Penyerapan CO <sub>2</sub> , Kandungan Biomasa dan Karbon Tersimpan pada Pohon Jati di Atas Tanah di KPH Kebonharjo menurut Kelas Umur .....	147
Gambar 5.27. Kemampuan Penyerapan gas CO <sub>2</sub> Rata-rata pada Pohon Jati di Atas Tanah di KPH Kebonharjo menurut Kelas Umur Tegakan .....	148
Gambar 5.28. Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah Menurut Kelas Umur .....	154

Gambar 5.29. Kerapatan Pohon pada Berbagai Umur Tanaman Jati .....	158
Gambar 5.30. Potensi Biomasa Karbon Tumbuhan Bawah pada Berbagai Umur ....	159
Gambar 5.31. Proporsi Biomasa Rata-rata Tiap Organ Tumbuhan Bawah .....	161
Gambar 5.32. Proporsi Karbon Rata-rata Tiap Organ Tumbuhan Bawah .....	162
Gambar 5.33. Kandungan Biomasa dan Karbon Tumbuhan Bawah di KPH Kebonharjo .....	167
Gambar 5.34. Potensi Rata-rata Penyerapan CO <sub>2</sub> , Biomasa dan Karbon Tersimpan pada Tumbuhan Bawah di KPH Kebonharjo menurut Kelas Umur ..	170

## DAFTAR LAMPIRAN

Materi	Halaman
Lampiran 1. Data Inventarisasi Petak Ukur untuk Masing-masing Kelas Umur .....	182
Lampiran 2. Potensi Volume Pohon dan Sortimen Jati di KPH Kebonharjo .....	185
Lampiran 3. Kandungan Biomasa, Karbon dan Penyerapan CO <sub>2</sub> Pohon Jati di Atas Tanah ( <i>Aboveground</i> ) di KPH Kebonharjo .....	188
Lampiran 4. Perbandingan Kandungan Biomasa Pohon Jati di Atas Tanah ( <i>Aboveground</i> ) Berdasarkan Nilai BEF dan Persamaan Allometrik ..	192
Lampiran 5. Output Hubungan DBH dengan Tinggi Pohon Jati .....	196
Lampiran 6. Output Hubungan Diameter Pangkal dengan DBH .....	197
Lampiran 7. Output Hubungan DBH dengan Volume Pohon Berdiri .....	198
Lampiran 8. Output Hubungan DBH dengan Volume Sortimen KBK/A.I .....	199
Lampiran 9. Output Hubungan DBH dengan Volume Sortimen KBS/A.II .....	200
Lampiran 10. Output Hubungan DBH dengan Volume Sortimen KBB/A.III .....	201
Lampiran 11. Output Hubungan Umur Pohon dengan DBH .....	202
Lampiran 12. Output Hubungan DBH dengan Kandungan Biomasa Batang Dengan Kulit .....	203
Lampiran 13. Output Output Hubungan DBH dengan Kandungan Biomasa Batang Tanpa Kulit .....	204
Lampiran 14. Output Hubungan DBH dengan Kandungan Biomasa Cabang .....	205
Lampiran 15. Output Hubungan DBH dengan Kandungan Biomasa Daun .....	206
Lampiran 16. Output Hubungan DBH dengan Kandungan Biomasa Kulit .....	207
Lampiran 17. Output Hubungan DBH dengan Kandungan Biomasa Total Pohon di Atas Tanah .....	208
Lampiran 18. Output Hubungan DBH dengan Kandungan Karbon Batang Dengan Kulit .....	209
Lampiran 19. Output Hubungan DBH dengan Kandungan Karbon Cabang .....	210

Lampiran 20. Output Hubungan DBH dengan Kandungan Karbon Daun .....	211
Lampiran 21. Output Hubungan DBH dengan Kandungan Karbon Total Pohon di Atas Tanah .....	212
Lampiran 22. Kandungan Biomasa dan Karbon pada Tumbuhan Bawah .....	213
Lampiran 23. Daftar Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah di KPH Kebonharjo .....	214
Lampiran 24. Tingkat Penguasaan dan Nilai Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Kelas Umur I .....	216
Lampiran 25. Tingkat Penguasaan dan Nilai Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Kelas Umur II .....	216
Lampiran 26. Tingkat Penguasaan dan Nilai Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Kelas Umur III .....	217
Lampiran 27. Tingkat Penguasaan dan Nilai Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Kelas Umur IV .....	218
Lampiran 28. Tingkat Penguasaan dan Nilai Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Kelas Umur V .....	218
Lampiran 29. Tingkat Penguasaan dan Nilai Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Kelas Umur VI .....	219
Lampiran 30. Tingkat Penguasaan dan Nilai Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Seluruh Kelas Hutan di KPH Kebonharjo .....	220
Lampiran 31. Dokumentasi Penelitian untuk Sumber Karbon Pohon di Atas Tanah .....	222
Lampiran 32. Dokumentasi Penelitian untuk Sumber Karbon Tumbuhan Bawah .....	223
Lampiran 33. Peta Lokasi Penelitian .....	224