

Cadangan Karbon pada Berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman di Indonesia (Seri 2)

Yanto Rochmayanto

Ari Wibowo

Mega Lugina

Tigor Butarbutar

RM Mulyadin

Dony Wicaksono

Editor:

Dr. Teddy Rusulono



PENERBIT PT KANISIUS

Cadangan Karbon pada berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman di Indonesia

1014000296

© 2014 - PT Kanisius

PENERBIT PT KANISIUS (Anggota IKAPI)

Jl. Cempaka 9, Deresan, Caturtunggal, Depok, Sleman,

Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, INDONESIA

Telepon (0274) 588783, 565996; Fax (0274) 563349

E-mail : office@kanisiusmedia.com

Website : www.kanisiusmedia.com

Cetakan ke-	3	2	1
Tahun	16	15	14

Diterbitkan untuk:

Kementrian Kehutanan

Badan Penelitian dan Pengembangan kehutanan

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan

Editor : Dr. Teddy Rusulono

Desain isi : Damar Nugroho

Sampul : Joko Sutrisno

ISBN 978-979-21-4223-5

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun, tanpa izin tertulis dari Penerbit.

Dicetak oleh PT Kanisius Yogyakarta

PENGANTAR

Kebutuhan terhadap informasi faktor emisi dan faktor serapan di tingkat nasional dan sub nasional merupakan tantangan utama bagi perhitungan status dan tingkat emisi rujukan (*Reference Emission Level* atau REL) yang memenuhi prinsip termonitor, dilaporkan dan terverifikasi (*Monitoring, Reporting, Verification* atau MRV). Terkait dengan kondisi tersebut, maka informasi cadangan karbon pada berbagai tipe hutan dan ekosistem dapat dijadikan dasar penetapan faktor emisi dan faktor serapan gas rumah kaca kehutanan di tingkat nasional dan sub nasional.

Di samping itu, informasi cadangan karbon di berbagai tipe hutan dan ekosistem diharapkan mampu menjadi dasar pertimbangan para pihak untuk menentukan keputusan teknis lainnya, seperti: (1) estimasi emisi yang akan dihasilkan apabila hutan atau pohon tertentu ditebang, dan (2) jenis vegetasi yang akan ditanam sebagai upaya peningkatan serapan karbon.

Oleh karena itu, buku ini diharapkan memberi manfaat bagi para pembaca dalam dimensi biomassa hutan. Kami menyadari bahwa dinamika informasi dan pengetahuan cadangan karbon terus tumbuh, maka perbaikan dan peningkatan data (*up dating*) dalam buku ini akan terus dilakukan dari waktu ke waktu. Akhirul kalam, kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih untuk seluruh pihak yang berperan-serta dalam penyusunan buku.

Bogor, Nopember 2014

Kepala Pusat Litbang Perubahan Iklim dan Kebijakan

Dr. Ir. Kirsfianti L. Ginoga, M.Sc.

DAFTAR ISI

PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI.....	IV
DAFTAR TABEL	IV
PENDAHULUAN.....	1
METODE	3
CADANGAN KARBON HUTAN NASIONAL DAN SUB NASIONAL	8
CADANGAN KARBON MENURUT BIOREGION.....	15
PENUTUP	93
DAFTAR PUSTAKA	94

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan tingkat nasional	9
Tabel 2. Cadangan karbon pada kebakaran hutan	9
Tabel 3. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Sumatera	10
Tabel 4. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Jawa	11
Tabel 5. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Kalimantan	11
Tabel 6. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Bali-Nusa Tenggara.....	12
Tabel 7. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Sulawesi.....	12
Tabel 8. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Maluku-Papua	13

PENDAHULUAN

Perhitungan emisi pada bidang kehutanan (sektor berbasis lahan) memerlukan informasi data aktivitas dan faktor emisi. Faktor emisi dibentuk oleh nilai cadangan karbon pada berbagai tipe penutupan lahan. Oleh karena itu, informasi cadangan karbon pada berbagai tipe hutan sangat penting untuk menghitung status dan tingkat emisi rujukan. Cadangan karbon hutan memiliki nilai yang bervariasi. Variasi tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain: tipe hutan, jenis vegetasi, jenis tanah, tipe iklim dan curah hujan, topografi, ketinggian tempat, dan kondisi biofisik lainnya, termasuk teknik silvikultur dan manajemen hutan yang diterapkan.

Saat ini sumber informasi cadangan karbon yang komprehensif di berbagai tipe hutan dan penggunaan lahan masih terbatas. Referensinya tersebar di berbagai publikasi, sehingga belum terintegrasi di tingkat nasional maupun sub nasional. Di sisi lain, informasi cadangan karbon dan faktor emisi diperlukan oleh berbagai entitas, baik lembaga pemerintah di pusat dan daerah, lembaga non pemerintah maupun lembaga lain sebagai praktisi mitigasi perubahan iklim. Dengan demikian penyusunan buku ini merupakan langkah yang strategis dalam penyediaan informasi dan acuan bagi berbagai pihak.

Sistematika buku disusun dalam 5 bab. Bab 1 Pendahuluan, berisi pengantar dan latar belakang buku ini disusun. Bab 2 Metode, berisi penjelasan prosedur sintesis dari berbagai data, riset dan publikasi. Bab 3 Nilai Cadangan Karbon Tingkat Nasional dan Sub Nasional, berisi hasil sintesis nilai cadangan pada berbagai tipe hutan di Indonesia untuk dasar penggunaan di tingkat Nasional dan Sub Nasional. Bab 4 Cadangan Karbon Menurut Bioregion, berisi informasi lebih detail dari masing-masing hasil riset dan pengukuran cadangan karbon di berbagai lokasi, yang dipilah menurut bioregion: Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali-Nusa Tenggara, dan Maluku-Papua. Bab 5 Penutup, berisi pernyataan penutup terkait informasi di dalam buku.

METODE

2.1. Pendekatan Umum

Buku ini merupakan konjungsi dari *review literature* untuk mengintegrasikan berbagai penelitian empiris dan berupaya mengangkat data lokal menjadi data sub nasional dan nasional melalui metode sintesis. Sintesis disusun dengan pendekatan *systematic review*, yaitu sebuah metode untuk merangkum hasil-hasil penelitian primer untuk menghasilkan fakta yang lebih komprehensif dan berimbang (Cooper & Hedges, tt; Siswanto, 2010). Proses sintesis dilakukan dengan pendekatan *meta analysis*, yaitu proses *systematic review* yang menggunakan teknik agregasi data (Perry & Hamond, 2002).

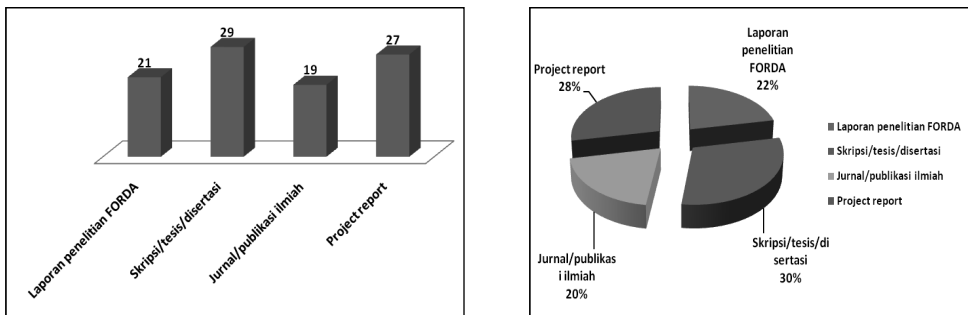
2.2. Sumber Data

Sintesa dilakukan terhadap 96 dokumen, meliputi:

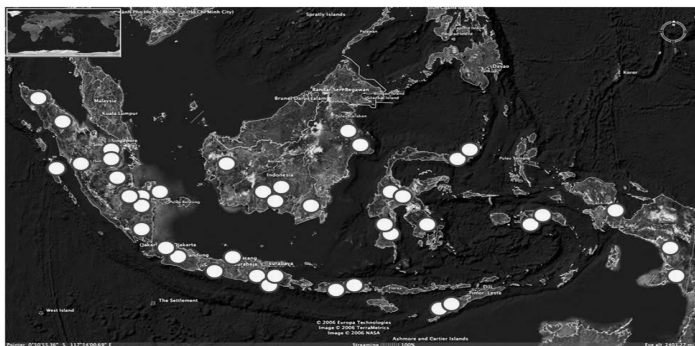
- Laporan penelitian Badan Litbang Kehutanan dalam lingkup penelitian integratif Pengembangan Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca Kehutanan (*Inventory*), yaitu hasil penelitian dari Pusat Litbang Perubahan Iklim dan Kebijakan, Pusat Litbang

Konservasi dan Rehabilitasi, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Dipterokarpa Samarinda, Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Aek Nauli, BPK Palembang, BPK Banjarbaru, BPK Manado, Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu (BPTHHBK) Mataram, BPK Kupang, BPK Manokwari.

- *Project report* dari kegiatan inventarisasi biomassa dan karbon hutan yang dilaksanakan di Indonesia: *Forest Carbon Partnership Facility (FCPF)*, *Indonesian National Carbon Accounting System (INCAS)*, *United Nation for Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation (UNREDD)*, *Korea International Cooperation Agency (KOICA)*, *Japan-Indonesia Cooperation Agency (JICA)*, *International Tropical Timber Organization (ITTO)*, *World Wildlife Fund (WWF) Indonesia*, *Marubeni Corporation*, dan lain-lain.
- Skripsi/tesis/disertasi bertema inventarisasi biomassa dan karbon hutan dari berbagai perguruan tinggi,
- Jurnal dan publikasi ilmiah lainnya.



Gambar 1. Jumlah dan klasifikasi dokumen sumber sintesis

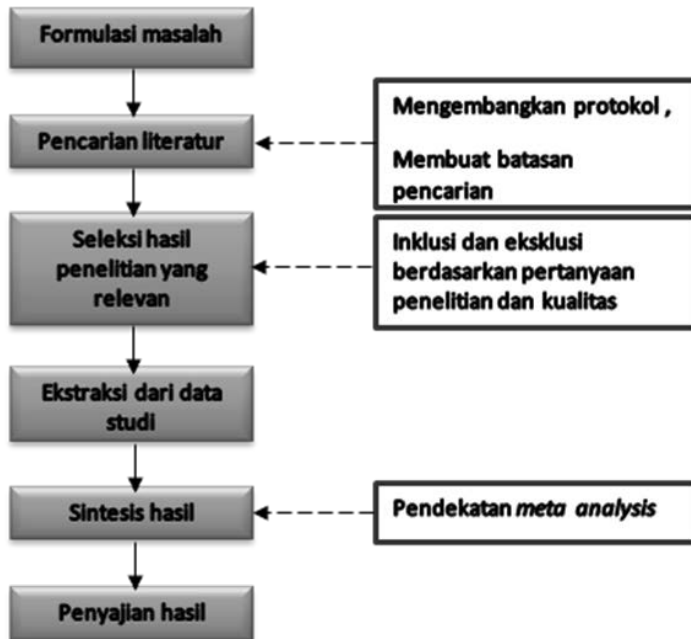


Gambar 2. Peta distribusi informasi cadangan karbon hutan di Indonesia

Catatan: Gambar berwarna ada di halaman 104

2.3. Prosedur Sintesis

Prosedur sintesis cadangan karbon pada berbagai tipe hutan di Indonesia mengacu kepada Siswanto (2010) dan Cooper & Hedges (tt) yang meliputi tahapan: pencarian literatur, seleksi literatur, ekstraksi data, dan sintesis. Gambar 3 menunjukkan prosedur sintesis yang dilakukan pada buku ini.



Gambar 3. Prosedur *systematic review*
(diadaptasi dari Siswanto, 2010 dan Cooper & Hedges, tt)

Pencarian literatur

- Semua literatur yang memuat informasi dan data terkait cadangan biomassa/karbon hutan dikumpulkan.
- Data/informasi meliputi: nilai cadangan biomassa/karbon, tipe hutan, metodologi (pendekatan inventarisasi, *carbon pool* yang diukur, persamaan alometrik yang digunakan), biofisik (tipe iklim, curah hujan, topografi, ketinggian tempat, jenis tanah, jenis vegetasi dominan, dan kondisi biofisik lainnya).

Seleksi literatur

Proses seleksi ditujukan untuk memutuskan eksklusi dan inklusi literatur sebagai sumber data dan bahan ekstraksi data (masuk ke dalam Bab 4), dilakukan dengan kriteria sebagai berikut:

- Nilai cadangan biomassa/karbon berasal dari hasil inventarisasi sendiri pada penelitian tersebut, tidak menyitir hasil penelitian/publikasi lain.
- Metode inventarisasi sesuai dengan standar (SNI), *guideline* atau literatur yang kuat secara ilmiah.
- Penggunaan persamaan alometrik yang relevan untuk jenis ekosistemnya.
- Nilai cadangan biomassa/karbon berada dalam selang distribusi normal (rasional menurut sebaran data, data *outlier* yang mengindikasikan bukan hutan dikeluarkan dari tabel maupun perhitungan).

Ekstraksi data

Proses ekstraksi data melakukan pemilahan dan pemilihan isi dari sumber/literatur terhadap *carbon pool*, kelas diameter, batasan tutupan hutan.

- Melakukan proses *screening* untuk:
 - Mengklasifikasikan tipe hutan (hutan lahan kering primer dan sekunder, hutan gambut primer dan sekunder, hutan mangrove primer dan sekunder, serta hutan tanaman).
 - Memilah informasi cadangan karbon untuk melakukan standarisasi *carbon pool*, jika diperlukan menghitung kembali untuk mengekstrak data cadangan karbon pada masing-masing *carbon pool*.
- Melakukan ekstraksi data terhadap informasi-informasi berikut:
 - Nilai cadangan biomassa/karbon.
 - Tipe hutan.
 - Informasi metodologi (pendekatan inventarisasi, *carbon pool* yang diukur, persamaan alometrik yang digunakan).
 - Informasi biofisik (tipe iklim, curah hujan, topografi, ketinggian tempat, jenis tanah, vegetasi dominan, kondisi biofisik lainnya).

Sintesis

Sintesis dilakukan untuk perhitungan nasional dan sub nasional, yang hasilnya dinyatakan pada Bab 3.

- Sub nasional yang dimaksud dalam buku ini adalah wilayah atau kelompok pulau besar, yang kemudian disebut sebagai bioregion. Bioregion dimaksud meliputi: Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali-Nusa Tenggara, dan Maluku-Papua.
- Perhitungan cadangan karbon pada tingkat nasional dan sub nasional dilakukan dengan menstandarkan *carbon pool* pada karbon di atas permukaan tanah (*Above Ground Carbon-AGC*).
- Tabulasi dengan informasi nilai minimum, nilai maksimum, rata-rata, standar deviasi, standar eror.

CADANGAN KARBON HUTAN NASIONAL DAN SUB NASIONAL

Faktor emisi (FE) dan faktor serapan (FS) merupakan selisih rata-rata cadangan karbon dari setiap perubahan tipe penggunaan lahan. Faktor emisi/serapan seringkali dihitung berdasarkan data pengukuran sebuah contoh (*sample*), yang dirata-ratakan untuk membangun suatu perwakilan laju emisi atau serapan dari suatu kegiatan dalam kondisi tertentu (IPCC, 2006; Hairiah *et al.*, 2011). FE menunjukkan nilai selisih kandungan karbon pada perubahan lahan dari lahan dengan kandungan karbon tinggi menjadi lahan dengan kandungan karbon lebih rendah. Adapun FS menunjukkan nilai selisih kandungan karbon pada perubahan lahan dari lahan dengan kandungan karbon rendah menjadi lahan dengan kandungan karbon lebih tinggi.

Besarnya FE dan FS bervariasi tergantung dari jenis tapak, tipe hutan atau tanaman, tahap perkembangan tegakan, dan praktik-praktik pengelolaan hutan yang diterapkan (IPCC, 2006). Stratifikasi hutan berdasarkan letak geografis, tipe hutan, dan model pengelolaan hutan yang diterapkan sangat diperlukan untuk menunjukkan keragaman dan juga untuk mengurangi ketidakpastian. Untuk itu maka masing-masing negara perlu membuat klasifikasi penutupan hutan yang lebih detail didasarkan pada kondisi spesifiknya (Lugina *et al.*, 2012).

Pada buku ini FE dan FS dibentuk dari informasi cadangan karbon pada berbagai tipe hutan. Penetapan nilai FE/FS disajikan dalam skala nasional (Tabel 1 dan Tabel 2) dan sub nasional (Tabel 3 sampai Tabel 8).

Tabel 1. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan tingkat nasional

Tipe tutupan lahan	Nilai minimum (ton/ha)	Nilai maksimum (ton/ha)	Median (ton/ha)	Rerata (ton/ha)	N	Sd	SE	Keterangan
Hutan lahan kering primer	64,21	323,171	178,4	176,10	25	80,79	16,16	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan lahan kering sekunder	34,99	216,85	87,43	103,59	29	52,79	9,80	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan gambut primer	56,54	200,23	113,33	123,67	8	56,02	19,81	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan gambut sekunder	37,51	142,07	92,32	90,26	13	37,14	10,30	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan mangrove primer	41,8	393,62	162,00	188,30	5	133,18	59,56	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan mangrove sekunder	37,03	142,9	92,14	94,07	10	45,06	14,25	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan tanaman	29,92	237,52	77,22	98,38	76	56,97	6,54	Dihitung dari berbagai sumber

Keterangan: N : Jumlah data; Sd : Standar deviasi; SE : Standar error

Tabel 2. Cadangan karbon pada kebakaran hutan

Kondisi kebakaran	Hutan gambut (ton/ha)	Hutan tanaman lahan gambut (ton/ha)
Pasca terbakar 1 tahun	7,85	1,30
Pasca terbakar 3 tahun	22,15	-
Pasca terbakar 8 tahun	33,71	21,42

Sumber: Prakosa et al. (2012)

Tingkat keparahan kebakaran di hutan alam gambut	Sisa cadangan C (ton/ha)
Aral HA 1 thn pasca kebakaran	1,296
Sisa cadangan karbon pada areal bekas kebakaran ringan	65,14 m ³ /ha
Sisa cadangan karbon pada areal bekas kebakaran sedang	28,0 m ³ /ha
Sisa cadangan karbon pada areal bekas kebakaran berat	24,7 ton/ha.

Sumber: Dharmawan et al. (2013)

Tabel 3. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Sumatera

Tipe tutupan lahan	Nilai minimum (ton/ha)	Nilai maksimum (ton/ha)	Median (ton/ha)	Rerata (ton/ha)	N	Sd	SE	Keterangan
Hutan lahan kering primer	178,4	310,03	305,73	264,72	3	74,79	43,18	Diolah dari berbagai sumber
Hutan lahan kering sekunder	71,48	216,85	77,92	111,04	4	70,67	35,34	Diolah dari berbagai sumber
Hutan gambut primer	–	–	–	126,01	–	–	–	Rochmayanto et al. (2010)
Hutan gambut sekunder	30,95	126,8	91,12	86,75	9	33,77	11,26	Diolah dari berbagai sumber
Hutan mangrove primer	–	–	–	227,30	–	–	–	Sadelie et al. (2011)
Hutan mangrove sekunder	24,56	96,44	45,46	52,98	4	30,75	15,37	Diolah dari berbagai sumber
Hutan tanaman	35,7	177,2	66,62	76,70	26	46,74	9,17	Diolah dari berbagai sumber

Keterangan: N : Jumlah data; Sd : Standar deviasi; SE : Standar error

Tabel 4. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Jawa

Tipe tutupan lahan	Nilai minimum (ton/ha)	Nilai maksimum (ton/ha)	Median (ton/ha)	Rerata (ton/ha)	N	Sd	SE	Keterangan
Hutan lahan kering primer	78,84	323,171	118,43	144,28	6	91,78	37,47	Diolah dari berbagai sumber
Hutan lahan kering sekunder	48,43	172,08	95,19	96,28	8	41,35	14,62	Diolah dari berbagai sumber
Hutan gambut primer	-	-	-	-	-	-	-	Tidak terdapat hutan gambut
Hutan gambut sekunder	-	-	-	-	-	-	-	Tidak terdapat hutan gambut
Hutan mangrove primer	-	-	-	393,62	1	-	-	Hapsari (2011)
Hutan mangrove sekunder	-	-	-	179,00	1	-	-	Heriyanto & Subiandono (2012)
Hutan tanaman	42,172	144,41	64,15	75,19	10	34,78	11,00	Diolah dari berbagai sumber

Keterangan: N : Jumlah data; Sd : Standar deviasi; SE : Standar error

Tabel 5. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Kalimantan

Tipe hutan	Nilai minimum (ton/ha)	Nilai maksimum (ton/ha)	Rerata (ton/ha)	N	Sd	Keterangan
Hutan lahan kering primer	-	-	222	373	138,07	Krisnawati et al. (2014)
Hutan lahan kering sekunder	-	-	178	4.686	72,25	Krisnawati et al. (2014)
Hutan rawa primer	-	-	157	42	64,31	Krisnawati et al. (2014)
Hutan rawa sekunder	-	-	140	1.365	33,78	Krisnawati et al. (2014)
Hutan mangrove primer	-	-	162	30	25,96	Krisnawati et al. (2014)
Hutan mangrove sekunder	-	-	116	18	29,87	Krisnawati et al. (2014)
Hutan tanaman	-	-	54,7	-	-	Hardjana (2011)

Keterangan: N : Jumlah plot; Sd : Standar deviasi; SE : Standar error

Tabel 6. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Bali-Nusa Tenggara

Tipe tutupan lahan	Nilai minimum (ton/ha)	Nilai maksimum (ton/ha)	Median (ton/ha)	Rerata (ton/ha)	N	Sd	SE	Keterangan
Hutan lahan kering primer	64,21	130,58	88,75	93,07	4	30,80	15,40	Diolah dari berbagai sumber
Hutan lahan kering sekunder	34,99	73,55	65,52	59,89	4	17,19	8,60	Diolah dari berbagai sumber
Hutan gambut primer	-	-	-	-	-	-	-	Tidak ada hutan gambut
Hutan gambut sekunder	-	-	-	-	-	-	-	Tidak ada hutan gambut
Hutan mangrove primer	-	-	-	-	-	-	-	ND
Hutan mangrove sekunder	-	-	-	-	-	-	-	ND
Hutan tanaman	34,96	203,43	110,61	110,79	19	52,27	11,99	Diolah dari berbagai sumber

Keterangan: N : Jumlah data; Sd : Standar deviasi; SE : Standar error

Tabel 7. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Sulawesi

Tipe tutupan lahan	Nilai minimum (ton/ha)	Nilai maksimum (ton/ha)	Median (ton/ha)	Rerata (ton/ha)	N	Sd	SE	Keterangan
Hutan lahan kering primer	148,12	278,29	216,23	214,72	4	53,30	26,65	Diolah dari berbagai sumber
Hutan lahan kering sekunder	77,19	274,13	118,20	145,08	5	77,21	34,53	Diolah dari berbagai sumber
Hutan gambut primer	-	-	-	-	-	-	-	Tidak ada hutan rawa gambut
Hutan gambut sekunder	-	-	-	-	-	-	-	Tidak ada hutan rawa gambut
Hutan mangrove primer	-	-	-	-	-	-	-	ND
Hutan mangrove sekunder	86,95	103,6	87,84	92,80	3	9,37	5,41	Diolah dari berbagai sumber
Hutan tanaman	36,86	237,52	70,10	92,65	15	61,24	15,81	Diolah dari berbagai sumber

Keterangan: N : Jumlah data; Sd : Standar deviasi; SE : Standar error

Tabel 8. Cadangan karbon pada berbagai tipe hutan untuk Bioregion Maluku-Papua

Tipe tutupan lahan	Nilai minimum (ton/ha)	Nilai maksimum (ton/ha)	Median (ton/ha)	Rerata (ton/ha)	N	Sd	SE	Keterangan
Hutan lahan kering primer	73,17	290,73	184,43	179,62	6	71,22	29,08	Diolah dari berbagai sumber
Hutan lahan kering sekunder	60,19	129,59	89,76	92,38	7	22,44	8,48	Diolah dari berbagai sumber
Hutan gambut primer	195,88	200,23	–	198,06	2	–	–	Diolah dari berbagai sumber
Hutan gambut sekunder	92,32	142,07	–	117,20	2	–	–	Diolah dari berbagai sumber
Hutan mangrove primer	–	–	–	116,79	–	–	–	Prasetyo et al. (2012)
Hutan mangrove sekunder	–	–	–	37,03	–	–	–	Prasetyo et al. (2012)
Hutan tanaman	86,70	264,67	164,4	172,50	7	70,07	26,48	Diolah dari berbagai sumber

Keterangan: N : Jumlah data; Sd : Standar deviasi; SE : Standar error

Catatan :

1. Nilai cadangan karbon pada Tabel 1 dan 2 adalah nilai di atas permukaan tanah, sehingga nilai tersebut tidak mencakup nilai karbon di bawah permukaan tanah dan karbon tanah.
2. Dalam tabel disajikan: nilai minimum dan maksimum (nilai terendah dan tertinggi dari data), media, dan rata-rata untuk dipilih yang paling kuat representasinya.
3. Faktor emisi dan faktor serapan dikonversi dari tabel di atas, dan dapat dilakukan sebagaimana contoh berikut:

Contoh 1 pada level nasional:

- Tipe hutan awal : Hutan lahan kering primer = 176,10 ton/ha
- Tipe hutan akhir : Hutan lahan kering sekunder = 103,59 ton/ha
- Maka faktor emisi : $176,10 - 103,59 = 72,51$ ton/ha
- Artinya : Faktor emisi pada kasus HLKP berubah menjadi HLKS sebesar 72,51 ton/ha.

Contoh 2 pada level nasional:

- Tipe lahan awal : Tanah terbuka = 0 ton/ha
- Tipe hutan akhir : Hutan tanaman = 98,38 ton/ha
- Maka faktor serapan : $98,38 - 0 = 98,38$ ton/ha
- Artinya : Faktor serapan pada kasus tanah terbuka berubah menjadi HT sebesar 98,38 ton/ha.

Contoh 3 pada level nasional peristiwa kebakaran:

- Tipe hutan awal : Hutan gambut sekunder = 103,59 ton/ha
- Tipe hutan akhir : Hutan gambut sekunder terbakar pada tahun pertama = 7,85 ton/ha
- Maka faktor serapan : $103,59 - 7,85 = 95,74$ ton/ha
- Artinya : Faktor emisi dalam kasus kebakaran pada HGS sebesar 95,74 ton/ha.

4. Jenis tutupan lahan yang tidak termasuk di dalam buku ini (misalnya: padang rumput, tanah terbuka, dan lain-lain) dapat mengacu kepada asumsi yang selama ini diacu.
5. FE dan FS Sub Nasional dibangun berdasarkan bioregion menurut pulau besar. Provinsi dapat mengacu nilai FE/FS pada bioregion yang bersangkutan atau memilih data paling relevan pada Bab 4 jika tersedia data.

CADANGAN KARBON MENURUT BIOREGION

4.1. Cadangan Karbon Hutan Bioregion Sumatera

Type hutan/jenis	C stock (ton/ha)	Informasi singkat metodologi	Deskripsi biofisik	Publikasi *)
Hutan rawa gambut primer	126,01	Non destructive sampling, hanya meliputi karbon vegetasi pohon, tidak termasuk seresah, tumbuhan bawah dan tanah gambut. Plot pengukuran berukuran 20 m x 50 m dengan jarak antar plot 50 m, sebanyak 3 ulangan. Persamaan alometrik mengacu kepada Murdiyarso et al. (2004) : $W = BJ \cdot 0,19 \cdot D^{2,37}$ Keterangan : W : bobot kering (kg) D : diameter pohon (cm) BJ : Berat jenis kayu (g/cm ³)	Lokasi di Kecamatan Pelalawan, Kabupaten Pelalawan, Riau. Topografi datar, elevasi 5-30 m dpl. Tipe hutan merupakan hutan rawa gambut dengan jenis tanah organosol hemik-fibrik dan organosol saprik-hemik. Tipe iklim A, dengan rata-rata CH 2.323 mm/tahun. Curah hujan paling tinggi rata-rata terjadi pada bulan April sedangkan rata-rata curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli. Jumlah hari hujan rata-rata adalah 150 hari/ tahun.	Rochmayanto et al. (2010)
Hutan rawa gambut sekunder	83,49	Non destructive sampling, hanya meliputi karbon vegetasi pohon, tidak termasuk seresah, tumbuhan bawah dan tanah gambut. Plot pengukuran berukuran 20 m x 50 m dengan jarak antar plot 50 m, sebanyak 3 ulangan. Persamaan alometrik mengacu kepada Murdiyarso et al. (2004) : $W = BJ \cdot 0,19 \cdot D^{2,37}$ Keterangan : W : bobot kering (kg) D : diameter pohon (cm) BJ : Berat jenis kayu (g/cm ³)	Lokasi di Kecamatan Pelalawan, Kabupaten Pelalawan, Riau. Topografi datar, elevasi 5-30 m dpl. Tipe hutan merupakan hutan rawa gambut dengan jenis tanah organosol hemik-fibrik dan organosol saprik-hemik. Tipe iklim A, dengan rata-rata CH 2.323 mm/tahun. Curah hujan paling tinggi rata-rata terjadi pada bulan April sedangkan rata-rata curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli. Jumlah hari hujan rata-rata adalah 150 hari/ tahun.	Rochmayanto et al. (2010)

HTI <i>Acacia crassiparva</i>	4,59 – 39,51	<p>Non destructive sampling, hanya meliputi karbon vegetasi pohon, tidak termasuk seresah, tumbuhan bawah dan tanah gambut.</p> <p>Plot pengukuran dibuat pada kelas umur 1 sampai 5, berukuran 20 m x 50 m dengan jarak antar plot 50 m, sebanyak 3 ulangan pada masing-masing kelas umur.</p> <p>Persamaan alometrik mengacu Rahmat et al. (2007):</p> $W = 0,0267D^{2,8912}$ <p>Keterangan : W : bobot kering (kg) D : diameter pohon (cm)</p>	<p>Lokasi di Kecamatan Pelalawan, Kabupaten Pelalawan, Riau.</p> <p>Topografi datar, elevasi 5-30 m dpl. Tipe hutan merupakan hutan rawa gambut dengan jenis tanah organosol hemik-hemik dan organosol saprik-hemik.</p> <p>Tipe iklim A, dengan rata-rata CH 2.323 mm/tahun. Curah hujan paling tinggi rata-rata terjadi pada bulan April sedangkan rata-rata curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli. Jumlah hari hujan rata-rata adalah 150 hari/ tahun.</p> <p>Jenis tanaman <i>Acacia crassiparva</i> umur 1-5 tahun. Jarak tanam 2 m x 3 m atau kerapatan tegakan 1.666 pohon per hektar.</p>	Rochmayanto et al. (2010)
Areal hutan tanaman <i>Acacia crassiparva</i> 8 tahun pasca kebakaran	21,42	<p>Sampel diambil secara purposif, destructive sampling.</p> <p>Bentuk dan ukuran plot mengacu SNI 7724:2011, jumlah 3 plot dan 1 plot kontrol, menggunakan persamaan alometrik hasil pengukuran secara destruktif. Pengukuran dilakukan untuk bio-massa di atas permukaan tanah.</p>	<p>Secara administratif termasuk Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.</p> <p>Lahan basah seluruhnya (rawa lebak dan rawa gambut), dengan topografi datar dan ketinggian tempat antara 0-8 m dpl. Jenis tanah organosol, gleisol dan aluvial dengan jenis batuan formasi aluvium dan group marin.</p> <p>Tipe iklim B, dengan curah hujan bulanan tertinggi 354 mm terjadi bulan Maret dan curah hujan terendah 98 mm, terjadi bulan Juni.</p>	Prakosa et al. (2012)

Areal hutan alam 1 tahun pasca kebakaran	1,296	Destructive sampling, mengacu pada SNI 7724:2011. Terdiri atas komponen pohon mati sebesar 0,452 ton/ha	<p>Secara administratif termasuk Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.</p> <p>Lahan basah seluruhnya (rawa lebak dan rawa gambut), dengan topografi datar dan ketinggian tempat antara 0-8 m dpl. Jenis tanah organosol, gleisol dan aluvial dengan jenis batuan formasi aluvium dan group marin. Tipe iklim B, dengan curah hujan bulanan tertinggi 354 mm terjadi bulan Maret dan curah hujan terendah 98 mm, terjadi bulan Juni.</p>	Prakosa et al. (2012)
Sisa cadangan karbon pada areal bekas kebakaran ringan di hutan alam gambut	65,14	Destructive sampling, mengacu pada SNI 7724:2011. Terdiri atas komponen pohon mati, kayu mati dan tumbuhan bawah sebesar 0,452 ton/ha	<p>Secara administratif termasuk Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.</p> <p>Lahan basah seluruhnya (rawa lebak dan rawa gambut), dengan topografi datar dan ketinggian tempat antara 0-8 m dpl. Jenis tanah organosol, gleisol dan aluvial dengan jenis batuan formasi aluvium dan group marin. Tipe iklim B, dengan curah hujan bulanan tertinggi 354 mm terjadi bulan Maret dan curah hujan terendah 98 mm, terjadi bulan Juni.</p>	Prakosa et al. (2012)

Sisa cadangan karbon pada areal bekas kebakaran sedang di hutan alam gambut	28,0 m ³ /ha	Destructive sampling, mengacu pada SNI 7724:2011. Terdiri atas komponen pohon mati, kayu mati dan tumbuhan bawah sebesar 0,452 ton/ha	Secara administratif termasuk Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Lahan basah seluruhnya (rawa lebak dan rawa gambut), dengan topografi datar dan ketinggian tempat antara 0-8 m dpl. Jenis tanah organosol, gleisol dan aluvial dengan jenis batuan formasi aluvium dan group marin. Tipe iklim B, dengan curah hujan bulanan tertinggi 354 mm terjadi bulan Maret dan curah hujan terendah 98 mm, terjadi bulan Juni.	Prakosa et al. (2012)
Sisa cadangan karbon pada areal bekas kebakaran berat di hutan alam gambut	24,7 ton/ha.	Destructive sampling, mengacu pada SNI 7724:2011. Terdiri atas komponen pohon mati, kayu mati dan tumbuhan bawah sebesar 0,452 ton/ha	Secara administratif termasuk Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Lahan basah seluruhnya (rawa lebak dan rawa gambut), dengan topografi datar dan ketinggian tempat antara 0-8 m dpl. Jenis tanah organosol, gleisol dan aluvial dengan jenis batuan formasi aluvium dan group marin. Tipe iklim B, dengan curah hujan bulanan tertinggi 354 mm terjadi bulan Maret dan curah hujan terendah 98 mm, terjadi bulan Juni.	Prakosa et al. (2012)

Hutan lahan kering sekunder	89,60 ton/ha (cadangan karbon total) 71,48 ton/ha (cadangan karbon di atas permukaan tanah, nekromas, dan seresah)	Pengukuran secara non destruktif, menurut persamaan alometrik Dharmawan & Siregar (2009). Bentuk dan ukuran plot sesuai SNI 7724:2011, sebanyak 15 plot.	Hutan Nagari Simancung Kawasan terletak di Jorong Simancung, Nagari Alam Pauh Duo, Kecamatan Pauh Duo, Kab. Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Tipe iklim A, rerata CH tahunan 193 mm. Jenis tanah Kompleks Renzina dan Litosol. Topografi secara umum memiliki kelerengan yang terjal, >60% kawasan memiliki kelerengan > 15%. Ketinggian tempat 800-1.200 m dpl.	BPK Aek Nauli, 2012
Hutan tanaman Acacia crassiparva	Umur 2 dan 3 tahun 29,92 ton/ha dan 48,35 ton/ha	Destructive sampling	HT lahan gambut di PT SBA Wood Industries. Terletak di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Ketinggian tempat 0-8 m dpl.	Rahmat et al. (2007)
Hutan tanaman Acacia crassiparva	133,10 (5 thn) 76,09 (4 thn) 36,23 (3 thn) 12,09 (2 thn)	Metode destruktif, sampel 40 pohon yang mewakili 4 kelas diameter pohon dalam tegakan. Masing-masing kelas diameter diambil dari areal tegakan berdasar kelas umur (2, 3, 4, 5 tahun). Pemilihan pohon sampel dilakukan secara purposif.	HTI lahan gambut, jenis Acacia crassiparva di Pelalawan, Riau. Jenis tanah organosol hemik, fibrik seluas 52.845 ha, dan organosol saprik, hemik seluas 22.795 ha. Terletak pada DAS Selampayan Kanan, Sub DAS Selampayan Kiri, ketinggian tempat 20-160 m dpl. Lokasi termasuk tipe iklim A, dengan rerata curah hujan 2.323 mm/thn dan banyaknya hari hujan 150 hari/tahun.	Yuniawati et al. (2011)

Hutan tanaman Swietenia macrophylla	64,1-166,6	Metode destructive sampling pada hutan tanaman S. macrophylla umur 16-20 tahun	Hutan tanaman Benakat, Sumatera Selatan	Gintings (1997)
Hutan tanaman Acacia mangium	91,2	Metode destructive sampling pada hutan tanaman A. mangium umur 6 tahun	Hutan tanaman Benakat, Sumatera Selatan	Gintings (1997)
Hutan tanaman Peronema canescens	35,7-71,8	Metode destructive sampling pada hutan tanaman P. canescens umur 10-25 tahun	Hutan tanaman Benakat, Sumatera Selatan dan Stasiun Penelitian Hutan Tanjungan, Lampung	Gintings (1997)
Hutan tanaman Schima wallichii	74,4	Metode destructive sampling pada hutan tanaman S. wallichii umur 25 tahun	Stasiun Penelitian Hutan Tanjungan, Lampung	Gintings (1997)
Hutan tanaman Aleurites moluccana	69,1-177,2	Metode destructive sampling pada hutan tanaman A. moluccana umur 25 tahun di Stasiun Penelitian Hutan Tanjungan, Lampung; metode destructive sampling pada hutan tanaman A. moluccana umur 15 tahun di Kecamatan Kutacane, Kabupaten Aceh Tenggara dengan persamaan alometrik biomassa di atas permukaan tanah $Y = 0,0486(DBH)^{2,5016}$		Gintings (1997); Siregar & Dharmawan (2008)

Hutan gambut (bekas tebang kerapatan tinggi)	138 (total C) 114,3 (C di atas permukaan tanah)	Destructive sampling, meliputi carbon pool di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, kayu mati, pohon mati dan seresah. Sampel pohon sebanyak 15 pohon, dibagi ke dalam fraksi batang, cabang, ranting, dan daun. Masing-masing fraksi ditimbang di lapangan.	Merang REDD Pilot Project (MRPP), Sumatera Selatan. Rerata CH tahunan 2454 mm, dengan CH terendah 85 mm pada bulan Agustus, dan CH tertinggi 324 mm bulan November. Tipe iklim menurut Oldeman zona B1. Lokasi berada di tengah kubah gambut antara Sungai Merang dan Kepayang. Rerata kedalaman gambut 4,4 m dengan lokasi terdalam 8,5 m. Hutan didominasi oleh jenis dipterokarpa komersial, dikelola dengan tebang pilih.	Solichin et al. (2011)
Hutan gambut (bekas tebang kerapatan sedang)	119 (total C) 97,9 (C di atas permukaan tanah)	Destructive sampling, meliputi carbon pool di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, kayu mati, pohon mati dan seresah	Merang REDD Pilot Project (MRPP), Sumatera Selatan. Rerata CH tahunan 2454 mm, dengan CH terendah 85 mm pada bulan Agustus, dan CH tertinggi 324 mm bulan November. Tipe iklim menurut Oldeman zona B1. Lokasi berada di tengah kubah gambut antara Sungai Merang dan Kepayang. Rerata kedalaman gambut 4,4 m dengan lokasi terdalam 8,5 m. Hutan didominasi oleh jenis dipterokarpa komersial, dikelola dengan tebang pilih.	Solichin et al. (2011)

Hutan gambut (sekunder didominasi mahang)	56 (total C) 44.8 (C di atas permukaan tanah)	Destructive sampling, meliputi carbon pool di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, kayu mati, pohon mati dan seresah	Merang REDD Pilot Project (MRPP), Sumatera Selatan. Rerata CH tahunan 2454 mm, dengan CH terendah 85 mm pada bln Agustus, dan CH tertinggi 324 mm bulan November. Tipe iklim menurut Oldeman zona B1. Lokasi berada di tengah kubah gambut antara Sungai Merang dan Kepayang. Rerata kedalaman gambut 4,4 m dengan lokasi terdalam 8,5 m. Hutan didominasi oleh jenis dipterokarpa komersial, dikelola dengan tebang pilih.	Solichin et al. (2011)
Hutan gambut (semak)	17	Destructive sampling, meliputi carbon pool di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, kayu mati, pohon mati dan seresah	Merang REDD Pilot Project (MRPP), Sumatera Selatan. Rerata CH tahunan 2454 mm, dengan CH terendah 85 mm pada bln Agustus, dan CH tertinggi 324 mm bulan November. Tipe iklim menurut Oldeman zona B1. Lokasi berada di tengah kubah gambut antara Sungai Merang dan Kepayang. Rerata kedalaman gambut 4,4 m dengan lokasi terdalam 8,5 m. Hutan didominasi oleh jenis dipterokarpa komersial, dikelola dengan tebang pilih.	Solichin et al. (2011)

Hutan gambut (hutan yang baru penebangan)	26 (total C) 21,5 (C di atas permukaan tanah)	Destructive sampling, meliputi carbon pool di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, kayu mati, pohon mati dan seresah	Merang REDD Pilot Project (MRPP), Sumatera Selatan. Rerata CH tahunan 2454 mm, dengan CH terendah 85 mm pada bln Agustus, dan CH tertinggi 324 mm bulan November. Tipe iklim menurut Oldeman zona B1. Lokasi berada di tengah kubah gambut antara Sungai Merang dan Kepayang. Rerata kedalaman gambut 4,4 m dengan lokasi terdalam 8,5 m. Hutan didominasi oleh jenis dipterokarpa komersial, dikelola dengan tebang pilih.	Solichin et al. (2011)
Hutan gambut (lahan bekas terbakar)	24 (total C) 21,3 (C di atas permukaan tanah)	Destructive sampling, meliputi carbon pool di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, kayu mati, pohon mati dan seresah	Merang REDD Pilot Project (MRPP), Sumatera Selatan. Rerata CH tahunan 2454 mm, dengan CH terendah 85 mm pada bln Agustus, dan CH tertinggi 324 mm bulan November. Tipe iklim menurut Oldeman zona B1. Lokasi berada di tengah kubah gambut antara Sungai Merang dan Kepayang. Rerata kedalaman gambut 4,4 m dengan lokasi terdalam 8,5 m. Hutan didominasi oleh jenis dipterokarpa komersial, dikelola dengan tebang pilih.	Solichin et al. (2011)

Hutan gambut (padang rumput)	0	Destructive sampling, meliputi carbon pool di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, kayu mati, pohon mati dan seresah	Merang REDD Pilot Project (MRPP), Sumatera Selatan. Rerata CH tahunan 2454 mm, dengan CH terendah 85 mm pada bln Agustus, dan CH tertinggi 324 mm bulan November. Tipe iklim menurut Oldeman zona B1. Lokasi berada di tengah kubah gambut antara Sungai Merang dan Kepayang. Rerata kedalaman gambut 4,4 m dengan lokasi terdalam 8,5 m. Hutan didominasi oleh jenis dipterokarpa komersial, dikelola dengan tebang pilih.	Solichin et al. (2011)
Hutan lahan kering primer	178,44	Metode non destruktif, tidak termasuk karbon tanah. Plot dibuat secara purposif.	Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Sumatera Selatan. Tipe iklim menurut Schmidt and Ferguson termasuk tipe A dengan CH 3.000-3.500 mm/th (di bagian barat) dan tipe B dengan CH 2.500-3.000 mm/th (di bagian timur). Kondisi geologi terdiri atas batuan endapan (Miosin bawah, Neogen, Paleosik tua, alluvium. Topografi bervariasi dari datar hingga bergunung, ketinggian tempat 0-1.964 mdpl.	Prasetya et al. (2010)

Hutan lahan kering sekunder	81,65	Metode non destruktif, tidak termasuk karbon tanah. Plot dibuat secara purposif.	Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Sumatera Selatan. Tipe iklim menurut Schmidt and Ferguson termasuk tipe A dengan CH 3.000-3.500 mm/th (di bagian barat) dan tipe B dengan CH 2.500-3.000 mm/th (di bagian timur). Kondisi geologi terdiri atas batuan endapan (Miosin bawah, Neogen, Paleosik tua, alluvium. Topografi bervariasi dari datar hingga bergunung, ketinggian tempat 0-1.964 mdpl.	Prasetya et al. (2010)
Agroforestry kopi tua	63,69	Metode non destruktif, tidak termasuk karbon tanah. Plot dibuat secara purposif.	Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Sumatera Selatan. Tipe iklim menurut Schmidt and Ferguson termasuk tipe A dengan CH 3.000-3.500 mm/th (di bagian barat) dan tipe B dengan CH 2.500-3.000 mm/th (di bagian timur). Kondisi geologi terdiri atas batuan endapan (Miosin bawah, Neogen, Paleosik tua, alluvium. Topografi bervariasi dari datar hingga bergunung, ketinggian tempat 0-1.964 mdpl.	Prasetya et al. (2010)
Agroforestry kopi muda	27,92	Metode non destruktif, tidak termasuk karbon tanah. Plot dibuat secara purposif.	Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Sumatera Selatan. Tipe iklim menurut Schmidt and Ferguson termasuk tipe A dengan CH 3.000-3.500 mm/th (di bagian barat) dan tipe B dengan CH 2.500-3.000 mm/th (di bagian timur).	Prasetya et al. (2010)

				Kondisi geologi terdiri atas batuan endapan (Miosin bawah, Neogen, Paleosik tua, alluvium. Topografi bervariasi dari datar hingga bergunung, ketinggian tempat 0-1.964 mdpl.	
Agroforestry kakao muda	14,04		Metode non destruktif, tidak termasuk karbon tanah. Plot dibuat secara purposif.	Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Sumatera Selatan. Tipe iklim menurut Schmidt and Ferguson termasuk tipe A dengan CH 3.000-3.500 mm/th (di bagian barat) dan tipe B dengan CH 2.500-3.000 mm/th (di bagian timur). Kondisi geologi terdiri atas batuan endapan (Miosin bawah, Neogen, Paleosik tua, alluvium. Topografi bervariasi dari datar hingga bergunung, ketinggian tempat 0-1.964 mdpl.	Prasetya et al. (2010)
Semak belukar	10,51		Metode non destruktif, tidak termasuk karbon tanah. Plot dibuat secara purposif.	Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Sumatera Selatan. Tipe iklim menurut Schmidt and Ferguson termasuk tipe A dengan CH 3.000-3.500 mm/th (di bagian barat) dan tipe B dengan CH 2.500-3.000 mm/th (di bagian timur). Kondisi geologi terdiri atas batuan endapan (Miosin bawah, Neogen, Paleosik tua, alluvium. Topografi bervariasi dari datar hingga bergunung, ketinggian tempat 0-1.964 mdpl.	Prasetya et al. (2010)

Alang-alang	3,57	Metode non destruktif, tidak termasuk karbon tanah. Plot dibuat secara purposif.	<p>Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Sumatera Selatan. Tipe iklim menurut Schmidt and Ferguson termasuk tipe A dengan CH 3.000-3.500 mm/th (di bagian barat) dan tipe B dengan CH 2.500-3.000 mm/th (di bagian timur).</p> <p>Kondisi geologi terdiri atas batuan endapan (Miosin bawah, Neogen, Paleosik tua, alluvium. Topografi bervariasi dari datar hingga bergunung, ketinggian tempat 0-1.964 mdpl.</p>	Prasetya et al. (2010)
Padang rumput	1,47	Metode non destruktif, tidak termasuk karbon tanah. Plot dibuat secara purposif.	<p>Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Sumatera Selatan. Tipe iklim menurut Schmidt and Ferguson termasuk tipe A dengan CH 3.000-3.500 mm/th (di bagian barat) dan tipe B dengan CH 2.500-3.000 mm/th (di bagian timur).</p> <p>Kondisi geologi terdiri atas batuan endapan (Miosin bawah, Neogen, Paleosik tua, alluvium. Topografi bervariasi dari datar hingga bergunung, ketinggian tempat 0-1.964 mdpl.</p>	Prasetya et al. (2010)

Hutan mangrove primer	227,3	Kombinasi metode jalur berpetak berdasarkan plot sampel menurut Hairiah et al. (2001) dengan data hipotesis untuk jenis yang sama di lokasi lain. Plot utama berukuran 5 m x 40 m, digunakan untuk menginventarisasi dan mengukur pohon berdiameter 5-30 cm. Apabila terdapat pohon berdiameter lebih dari 30 cm, maka plot diperbesar menjadi 20 m x 100 m.	Ekosistem pesisir Taman Nasional Sembilang, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan	Sadelie et al. (2011)
Hutan tanaman Acacia mangium	62,08	Kombinasi metode jalur berpetak berdasarkan plot sampel menurut Hairiah et al. (2001) dengan data hipotesis untuk jenis yang sama di lokasi lain. Plot utama berukuran 5 m x 40 m, digunakan untuk menginventarisasi dan mengukur pohon berdiameter 5-30 cm. Apabila terdapat pohon berdiameter lebih dari 30 cm, maka plot diperbesar menjadi 20 m x 100 m.	Ditanam di frontier area pada ekosistem pesisir Taman Nasional Sembilang, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan	Sadelie et al. (2011)
Hutan tanaman Eucalyptus sp.	75,89	Kombinasi metode jalur berpetak berdasarkan plot sampel menurut Hairiah et al. (2001) dengan data hipotesis untuk jenis yang sama di lokasi lain. Plot utama berukuran 5 m x 40 m, digunakan untuk menginventarisasi dan mengukur pohon berdiameter 5-30 cm. Apabila terdapat pohon berdiameter lebih dari 30 cm, maka plot diperbesar menjadi 20 m x 100 m.	Ditanam di frontier area pada ekosistem pesisir Taman Nasional Sembilang, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan	Sadelie et al. (2011)

Hutan gambut (bekas tebangan kerapatan sedang)	111,40	Data diambil dengan metode non destructive sampling pada 45 plot contoh berbentuk bujur sangkar yang diletakkan secara stratified.	Ekosistem gambut tersebut berada di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.	Solichin et al. (2012)
Hutan gambut (bekas tebangan kerapatan tinggi)	126,80	Data diambil dengan metode non destructive sampling pada 45 plot contoh berbentuk bujur sangkar yang diletakkan secara stratified.	Ekosistem gambut tersebut berada di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.	Solichin et al. (2012)
Belukar	55,19	Data diambil dengan metode non destructive sampling pada 45 plot contoh berbentuk bujur sangkar yang diletakkan secara stratified.	Ekosistem gambut tersebut berada di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.	Solichin et al. (2012)
Semak di atas lahan gambut	11,75	Data diambil dengan metode non destructive sampling pada 45 plot contoh berbentuk bujur sangkar yang diletakkan secara stratified.	Ekosistem gambut tersebut berada di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.	Solichin et al. (2012)
Hutan gambut bekas tebangan	30,95	Data diambil dengan metode non destructive sampling pada 45 plot contoh berbentuk bujur sangkar yang diletakkan secara stratified.	Ekosistem gambut tersebut berada di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.	Solichin et al. (2012)
Gambut terbuka	17,34	Data diambil dengan metode non destructive sampling pada 45 plot contoh berbentuk bujur sangkar yang diletakkan secara stratified.	Ekosistem gambut tersebut berada di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.	Solichin et al. (2012)
Hutan gambut sekunder dominasi mahang	84,33	Data diambil dengan metode non destructive sampling pada 45 plot contoh berbentuk bujur sangkar yang diletakkan secara stratified.	Ekosistem gambut tersebut berada di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.	Solichin et al. (2012)
Rumput	0	Data diambil dengan metode non destructive sampling pada 45 plot contoh berbentuk bujur sangkar yang diletakkan secara stratified.	Ekosistem gambut tersebut berada di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.	Solichin et al. (2012)

Hutan lahan kering primer	310,03	<p>Pendugaan potensi karbon dilakukan pada 6 pool yaitu serasah, tumbuhan bawah, semai, pancang dan tiang, necromasa dan pohon. Potensi karbon pohon ($\phi > 2$ cm) digunakan metode non destruktif, dan untuk tumbuhan bawah dan serasah digunakan metode destruktif.</p> <p>Jumlah sampel 20 plot, ukuran plot pohon 20 m x 20 m, plot pancang dan tiang 10 m x 10 m, dan plot tumbuhan bawah dan serasah 1 m x 1 m.</p> <p>Persamaan biomassa: $B = 0,118 \cdot dbh^{2.53}$.</p>	Hutan Gayo Lues, Kabupaten Gayo Lues, NAD	Fauzi et al. (2011)
Hutan lahan kering sekunder	216,85	<p>Pendugaan potensi karbon dilakukan pada 6 pool yaitu serasah, tumbuhan bawah, semai, pancang dan tiang, necromasa dan pohon. Potensi karbon pohon ($\phi > 2$ cm) digunakan metode non destruktif, dan untuk tumbuhan bawah dan serasah digunakan metode destruktif.</p> <p>Jumlah sampel 20 plot, ukuran plot pohon 20 m x 20 m, plot pancang dan tiang 10 m x 10 m, dan plot tumbuhan bawah dan serasah 1 m x 1 m.</p> <p>Persamaan biomassa: $B = 0,118 \cdot dbh^{2.53}$.</p>	Hutan Gayo Lues, Kabupaten Gayo Lues, NAD	Fauzi et al. (2009)

Hutan pinus	161,38	<p>Pendugaan potensi karbon dilakukan pada 6 pool yaitu serasah, tumbuhan bawah, semai, pancang dan tiang, necromasa dan pohon. Potensi karbon pohon ($\phi > 2$ cm) digunakan metode non destruktif, dan untuk tumbuhan bawah dan serasah digunakan metode destruktif.</p> <p>Jumlah sampel 20 plot, ukuran plot pohon 20 m x 20 m, plot pancang dan tiang 10 m x 10 m, dan plot tumbuhan bawah dan serasah 1 m x 1 m.</p> <p>Persamaan biomassa: $B = 0,118 \cdot dbh^{2.53}$.</p>	Hutan Gayo Lues, Kabupaten Gayo Lues, NAD	Fauzi et al. (2009)
Hutan rakyat	140,56	<p>Pendugaan potensi karbon dilakukan pada 6 pool yaitu serasah, tumbuhan bawah, semai, pancang dan tiang, necromasa dan pohon. Potensi karbon pohon ($\phi > 2$ cm) digunakan metode non destruktif, dan untuk tumbuhan bawah dan serasah digunakan metode destruktif.</p> <p>Jumlah sampel 20 plot, ukuran plot pohon 20 m x 20 m, plot pancang dan tiang 10 m x 10 m, dan plot tumbuhan bawah dan serasah 1 m x 1 m.</p> <p>Persamaan biomassa: $B = 0,118 \cdot dbh^{2.53}$.</p>	Hutan Gayo Lues, Kabupaten Gayo Lues, NAD. Jenis tanaman hutan rakyat didominasi jenis kemiri.	Fauzi et al. (2009)

Semak belukar	20,00	<p>Pendugaan potensi karbon dilakukan pada 6 pool yaitu serasah, tumbuhan bawah, semai, pancang dan tiang, necromasa dan pohon. Potensi karbon pohon ($\bar{D} > 2$ cm) digunakan metode non destruktif, dan untuk tumbuhan bawah dan serasah digunakan metode destruktif.</p> <p>Jumlah sampel 20 plot, ukuran plot pohon 20 m x 20 m, plot pancang dan tiang 10 m x 10 m, dan plot tumbuhan bawah dan serasah 1 m x 1 m.</p> <p>Persamaan biomassa: $B = 0,118 \cdot dbh^{2.63}$.</p>	Hutan Gayo Lues, Kabupaten Gayo Lues, NAD	Fauzi et al. (2009)
Hutan lahan kering primer	305,73	<p>Jumlah sampel 20 plot berukuran 20 m x 20 m. Lokasi plot dipilih secara purposif dan ditempatkan secara sistematis.</p> <p>Studi ini diintegrasikan dengan remote sensing.</p>	<p>Hutan primer Aek Silemes dan Aek Game-game.</p> <p>Aek Silemes berlokasi di Desa Simardiang, Kec. Pahae Julu, Tapanuli Utara.</p> <p>Aek Game-game berlokasi di Desa Tapan Nauli, Kec. Tukka, Tapanuli Tengah.</p> <p>Topografi berbukit, kemiringan >60 derajat dan bergunung di Gn. Lubuk Raya (1.856 mdpl).</p> <p>Formasi geologi adalah Volcanic Toba Tuff. Jenis tanah didominasi podsolik merah kuning dan alluvial.</p>	Perbatakusuma et al. (2008)

Hutan lahan kering sekunder	74,18	Jumlah sampel 6 plot berukuran 50 m x 50 m. Lokasi plot dipilih secara purposif dan ditempatkan secara sistematis. Studi ini diintegrasikan dengan remote sensing.	Hutan sekunder di: Areal konsesi Teluk Nauli, berlokasi di desa Anggoli, Kec. Sibabangun, Tapanuli Tengah. Suaka Alam Sibuali-buali, berlokasi di Desa Aek Nabara, Kec. Marancar, Tapanuli Selatan. Topografi berbukit, kemiringan >60 derajat dan bergunung di Gn. Lubuk Raya (1.856 mdp). Formasi geologi adalah Volcanic Toba Tuff. Jenis tanah didominasi podsolik merah kuning dan alluvial.	Perbatakusuma et al. (2008)
Hutan tanaman Acacia crassiparva	64,14	Metode konversi biomassa: rata-rata potensi serapan C menurut kelas umur (1-8 th) dari bagian akar, batang, cabang dan daun.	(HTI PT. Sebangun Bumi Andalas Woodbased Industries), Jambi	Adiriono (2009)
Hutan tanaman Acacia crassiparva	45,64	Metode karbonasi rata-rata potensi serapan karbon menurut kelas umur 1-8 tahun dari bagian akar, batang, cabang dan daun	Hutan lahan gambut PT SBA Wood Industries, Jambi.	Adiriono (2009)

Hutan damar (Shorea javanica) agroforest	<p>Potensi karbon tumbuhan bawah dan serasah (kg/ha): Lantai hutan repong damar yang tidak dibersihkan (1780,11)</p> <p>Lantai hutan dengan pola pembersihan tumbuhan bawah (1139,81)</p> <p>Fase kebun tegakan umur 15 th (887,66)</p> <p>Tegakan umur 7 th (965,84)</p> <p>Fase darak (965,84)</p> <p>Tumbuhan bawah tidak berkayu (30,54)</p> <p>Serasah (14,37)</p> <p>Potensi karbon pada fase repong damar (kg/ha): tanpa pembersihan tumbuhan bawah (236.273,98); (pohon: 228.924,60; tiang: 6.428,15; pancang: 921,22)</p> <p>Yang dibersihkan tumbuhan bawahnya (344.734,24); (pohon: 338.237,36; tiang: 5.449,13; pancang: 1.047,75)</p> <p>Potensi karbon pada fase kebun (kg/ha): Umur tegakan 15 th (72.620,67); (pohon: 56.072,798; tiang: 14.932,42; pancang: 1.615,45)</p> <p>Umur 7 th (32.667,35); (tiang: 22.926,37; pancang: 9.740,98)</p> <p>Potensi karbon pada darak (kg/ha): tegakan tingkat pancang: 1.986,00</p>	Biomassa total bagian pohon di atas tanah pada fase klimak dari pengelolaan hutan damar agroforest yaitu fase repong damar yang diperoleh dengan menggunakan persamaan allometrik $W=aDb$	Lokasi di Kabupaten Lampung Barat	Rizon (2005)
Kebun campuran: kemiri, durian, cengkeh, kayu manis, alpukat	99,00	Plot pengukuran diambil dengan purposif.	Pengumpulan data dilakukan melalui survei pada 3 kecamatan di Kabupaten Limapuluh Kota.	Sorel (2007)
Kebun karet dan coklat	113,85	Plot pengukuran diambil dengan purposif.	Pengumpulan data dilakukan melalui survei pada 3 kecamatan di Kabupaten Limapuluh Kota.	Sorel (2007)
Karbon tanah mineral	<p>Sesuai kedalaman: 0-5 cm = 12,36 ton</p> <p>5-10 cm = 17,96 ton</p> <p>10-20 cm = 33,48 ton</p> <p>20-30 cm = 38,51 ton</p>	-	Lokasi di hutan tanaman Shorea javanica, Desa Pahlungan, Kec. Krui, Lampung Barat	Rizon (2005)

Karbon tanah gambut	Sesuai kedalaman: 146 cm = 2.050 ton/ha 28 cm = 341 ton/ha 34 cm = 266 ton/ha	-	Lubuk Gaung, Kec. Sungai Sembilan, Dumai (kelapa sawit rakyat). Kematangan gambut saprik, hemik dan febrik	Safitri (2010)
Karbon tanah gambut	Kedalaman 362 cm = 6.394,52 ton/ha		Tanah rawa gambut di Paritiscin, Kabupaten Rokan Hilir, Riau	Yuono (2009)
Karbon tanah gambut	Sesuai kedalaman: 343,65 cm = 2.800 352,51 cm = 2.602 127,42 cm = 799 404,95 cm = 3.134 502,92 cm = 4.005 483,98 cm = 3.577 479,05 cm = 4.516	-	Lahan gambut yang ditanami sawit Labuan Batu, Sumatera Utara	Yulianti (2009)
Mangrove sekunder	41,79	Metode transek random dari pinggir laut menuju darat. Ukuran plot 10 m x 100 m dengan sub plot 10 m x 10 m, 5 m x 5 m dan 2 m x 2 m. Jumlah plot 14 buah.	SM Karang Gading, Langkat Timur Laut I, Kabupaten Deli Serdang, Sumut.	Yasri (2010)
Mangrove sekunder	24,56-49,13	Ukuran plot 50 m x 50 m, sebanyak 2 plot, non destructive sampling, di atas permukaan tanah. Allometrik yang digunakan adalah Brown (1997)	Sungai Subelen, Siberut, jenis dominan: Ryzophora sp., Brugiera sp., Xylocarpus sp., Barringtonia sp., Ceriops sp., Aegyceras sp., Luminitzera sp., Avicennia sp.	Bismark et al. (2008)
Hutan mangrove sekunder	96,44	Non destructive sampling, above ground carbon, dilakukan dengan metode jalur sebanyak 14 jalur di 8 desa, menggunakan standar ISO untuk survei dan pemetaan mangrove.	Pulau Bintan, Kep. Riau.	Ditjen PDAS-PS (2013)

4.2. Cadangan Karbon Hutan Bioregion Jawa

Type hutan/jenis	C stock (ton/ha)	Informasi singkat metodologi	Deskripsi biofisik/lokasi	Publikasi *
Hutan alam primer pada tanah mineral di TNHGS	323,171	Total karbon pada 5 pool, persamaan alometrik yang digunakan untuk karbon di atas permukaan adalah Chave et al. (2005)	Taman Nasional Gunung Halimun Salak Jenis dominan Altingia exelsa	Arifanti et al. (2012)
Hutan alam primer kerapatan tinggi di Taman Nasional Bromo Tengger	78,84	Total karbon pada 4 pool (tidak termasuk karbon tanah). Plot dibangun sesuai SNI 7724:2011. Total plot 27 buah yang tersebar pada berbagai tipe hutan.	TNBTS terletak antara 7° 51' 39"-8° 19' 35" LS dan 112° 47' 44"-113° 7' 45" BT. TNBTS termasuk dalam 4 wilayah kabupaten (Malang, Pasuruan, Probolinggo dan Lumajang). TNBTS berada pada ketinggian 750-3.676 m dpl, keadaan topografinya bervariasi (bergelombang sampai berbukit dan bergunung). Suhu udara berkisar 5°C sampai 22°C.	Noor'an et al. (2013)
Hutan alam primer kerapatan rendah di Taman Nasional Bromo Tengger	80,834	Total karbon pada 4 pool (tidak termasuk karbon tanah). Plot dibangun sesuai SNI 7724:2011. Total plot 27 buah yang tersebar pada berbagai tipe hutan.	TNBTS terletak antara 7° 51' 39"-8° 19' 35" LS dan 112° 47' 44"-113° 7' 45" BT. TNBTS termasuk dalam 4 wilayah kabupaten (Malang, Pasuruan, Probolinggo dan Lumajang). TNBTS berada pada ketinggian 750-3.676 m dpl, keadaan topografinya bervariasi (bergelombang sampai berbukit dan bergunung). Suhu udara berkisar 5°C sampai 22°C.	Noor'an et al. (2013)

Hutan alam primer Taman Nasional Gunung Gede Pangrango	103,16	Total karbon above ground	Tipe hutan hujan	Darmawan & Siregar (2010)
Hutan lahan kering primer di Taman Nasional Meru Betiri (zona inti)	133,69	<p>Nilai untuk total karbon above ground.</p> <p>Petak Ukur Permanen dibangun dengan ukuran 20 m x 100 m untuk pohon (diameter >20 cm), dengan sub plot 0,5 m x 0,5 m untuk nekromas, dan sub plot 10 m x 50 m untuk vegetasi diameter 5-19,9 cm.</p> <p>Total plot 140 dengan teknik pengukuran mengacu kepada Standar IPCC GL 2006.</p>	<p>Luas zona inti 28.707,7; Curah hujan 2300 mm/thn, altitude: 900-1223 meter. Tipe iklim B di bagian utara dan tengah yaitu daerah tanpa musim kering dan hutan hujan yang selalu hijau dan di bagian lainnya termasuk tipe iklim C, yaitu daerah dengan musim kering nyata dan merupakan peralihan hutan hujan tropika ke hutan muim berdasarkan Schmidt dan Ferguson; ch: 2.544-3478 mm/ thn</p>	Darmawan et al. (2011)
Hutan lahan kering primer Meru Betiri (zona rimba)	145,98	<p>Nilai untuk total karbon above ground.</p> <p>Petak Ukur Permanen dibangun dengan ukuran 20 m x 100 m untuk pohon (diameter >20 cm), dengan sub plot 0,5 m x 0,5 m untuk nekromas, dan sub plot 10 m x 50 m untuk vegetasi diameter 5-19,9 cm.</p> <p>Total plot 140 dengan teknik pengukuran mengacu kepada Standar IPCC GL 2006.</p>	<p>Luas zona rimba 20.897,2 ha dengan curah hujan 2544 -3478 mm/thn, altitude: 900-1223 meter. Tipe iklim B di bagian utara dan tengah yaitu daerah tanpa musim kering dan hutan hujan yang selalu hijau dan di bagian lainnya termasuk tipe iklim C, yaitu daerah dengan musim kering nyata dan merupakan peralihan hutan hujan tropika ke hutan muim berdasarkan Schmidt dan Ferguson; ch: 2.544-3478 mm/thn</p>	Darmawan et al. (2011)

Hutan alam campuran <i>Acacia decurrens</i> , melati dan hutan tanaman <i>acacia</i> dan cemara gunung di Taman Nasional Bromo Tengger	23,06	Total karbon pada 4 pool (tidak termasuk karbon tanah). Plot dibangun sesuai SNI 7724:2011. Total plot 27 buah yang tersebar pada berbagai tipe hutan.	TNBS terletak antara 7° 51' 39"-8° 19' 35" LS dan 112° 47' 44"-113° 7' 45" BT. TNBS termasuk dalam 4 wilayah kabupaten (Malang, Pasuruan, Probolinggo dan Lumajang). TNBS berada pada ketinggian 750-3.676 m dpl, keadaan topografinya bervariasi (bergelombang sampai berbukit dan bergunung). Suhu udara berkisar 5°C sampai 22°C.	Noor'an et al. (2013)
Hutan lahan kering sekunder G. Gede Pangrango	113,3	Total karbon above ground	Hutan hujan dataran tinggi	Damawan & Siregar (2010)
Hutan lahan kering sekunder kerapatan tinggi	69,78	Total karbon pada 4 pool (tidak termasuk karbon tanah). Plot dibangun sesuai SNI 7724:2011. Total plot 27 buah yang tersebar pada berbagai tipe hutan.	TNBS terletak antara 7° 51' 39"-8° 19' 35" LS dan 112° 47' 44"-113° 7' 45" BT. TNBS termasuk dalam 4 wilayah kabupaten (Malang, Pasuruan, Probolinggo dan Lumajang). TNBS berada pada ketinggian 750-3.676 m dpl, keadaan topografinya bervariasi (bergelombang sampai berbukit dan bergunung). Suhu udara berkisar 5°C sampai 22°C.	Noor'an et al. (2013)

Hutan lahan kering sekunder kerapatan rendah	77,18	Total karbon pada 4 pool (tidak termasuk karbon tanah). Plot dibangun sesuai SNI 7724:2011. Total plot 27 buah yang tersebar pada berbagai tipe hutan.	TNBTS terletak antara 7° 51' 39"-8° 19' 35" LS dan 112° 47' 44"-113° 7' 45" BT. TNBTS termasuk dalam 4 wilayah kabupaten (Malang, Pasuruan, Probolinggo dan Lumajang). TNBTS berada pada ketinggian 750-3.676 m dpl. keadaan topografinya bervariasi (bergelombang sampai berbukit dan bergunung). Suhu udara berkisar 5°C sampai 22°C.	Noor'an et al. (2013)
Hutan lahan kering sekunder Meru Betiri (zona rehabilitasi)	28,7	Karbon atas permukaan	Tipe iklim B di bagian utara dan tengah yaitu daerah tanpa musim kering dan hutan hujan yang selalu hijau dan di bagian lainnya termasuk tipe iklim C, yaitu daerah dengan musim kering nyata dan merupakan peralihan hutan hujan tropika ke hutan muim berdasarkan Schmidt dan Ferguson; ch: 2.544-3478 mm/thn	Damawan et al. (2011)
Hutan lahan kering sekunder rapat Bromo Tengger Semeru	48,43	Karbon atas permukaan tanah, dengan persamaan Ketterings		Noor'an et al. (2003)
Hutan lahan kering sekunder jarang Bromo Tengger Semeru	55,29	Karbon atas permukaan, dengan persamaan Ketterings		Noor'an et al. (2003)
Hutan lahan kering sekunder G. Gede Pangrango	113,2	Total karbon above ground	Tipe hutan hujan	Damawan & Siregar (2010)

Hutan lahan kering sekunder	17,25	Total karbon above Persamaan alometri antara biomassa bagian atas tanah dengan diameter ialah $Y = 0,1769$ $\times 2,0501$ ($R^2 = 0,78$), antara biomassa batang dengan diameter ialah $Y = 0,1147 \times 1,9238$ (R^2 $= 0,65$), antara biomassa akar dengan diameter ialah $Y = 0,0203$ $\times 2,1291$ ($R^2 = 0,63$) dan antara biomassa total dengan diameter ialah $Y = 0,1969 \times 2,0611$ ($R^2 =$ $0,72$).	Maribaya, Bogor	Siregar & Heriyanto (2010)
Hutan lahan kering sekunder	121	Total karbon above ground	Prigen, Pasuruan, Jatim	Sari et al. (2010)
Hutan lahan kering sekunder	172,08	Total karbon above	G. Merapi Jawa Tengah	Pandiwijaya (2011)
Hutan mangrove sekunder	179,38	Inventarisasi jenis mangrove dilakukan di tiga titik (lokasi) pada hutan mangrove di sepanjang Sungai Segoro Anak. Pada setiap titik lokasi dibuat tiga plot contoh ukuran 10 m x 10 m untuk inventarisasi pohon dan jarak antar plot 25 m, dalam plot tersebut dibuat sub plot ukuran 5 m x 5 m untuk inventarisasi tingkat belta, dan 2 m x 2 m untuk inventarisasi tingkat semai. Karbon pool yang diukur meliputi vegetasi semai sampai pohon di atas permukaan tanah. Perhitungan menggunakan Brown, 1997.	Lokasi di TN Alas Purwo, dengan tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson (1951), D sampai E. Tingkat kerapatan tegakan 15 pohon/25 m ² , didominasi oleh Rhizophora, Bruguiera, Avicenni dan Xylocarpus moluccensis.	Heriyanto & Subiandono (2012)

Hutan mangrove primer	393,62	Destructive sampling dengan membuat persamaan alometrik terlebih dahulu, yaitu $B = 0,113D-1,32H^{2,29}$. Sampel diambil secara purposive dengan keterwakilan tinggi tanaman (<50 cm, 50-100 cm dan >100 cm), masing-masing 3 sampel. Penimbangan dilakukan untuk seluruh bagian pohon, termasuk akar.	Desa Sawah Luhur, Serang, Banten. Jenis tanaman campuran.	Hapsari (2011)
Jati	42,172 (umur 6, 16, 20 dan 36 thn)	Destructive sampling dan alometrik dan hubungan dbh dengan kandungan karbon total adalah $Kt = 0,088 dbh^{2,39}$ ($R^2 0,977$).	Randu Blatung	Pambudi (2013)
Jati	50,113	Pengukuran berat basah daun dan ranting, biomassa organ akar, batang, cabang dan daun dilakukan dengan teknik destructive sampling. Pengukuran kandungan karbon dilakukan dengan metode tidak langsung. Potensi serapan gas CO_2 diestimasi dan kandungan karbon pohon dengan konversi berat massa.	Magetan, JUN 5 tahun	Rohmatia & Lukito (2012)

Savana di Taman Nasional Bromo Tengger	5,33	Total karbon pada 2 pool (tumbuhan bawah dan serasah) Plot dibangun sesuai SNI 7724:2011. Total plot 27 buah yang tersebar pada berbagai tipe hutan.	Di Teletubbis, tipe ekosistem montane (1.500-2.400 m dpl) dan pada sub alpin (>2.400 m dpl) TNBTS terletak antara 7° 51' 39" - 8° 19' 35" LS dan 112° 47' 44" - 113° 7' 45" BT. TNBTS termasuk dalam 4 wilayah kabupaten (Malang, Pasuruan, Probolinggo dan Lumajang). TNBTS berada pada ketinggian 750-3.676 m dpl, keadaan topografinya bervariasi (bergelombang sampai berbukit dan bergunung). Suhu udara berkisar 5°C sampai 22°C.	Noor'an et al. (2013)
Hutan tanaman agroforestry	Umur 10 th = 67,79 Umur 15 th = 97,09 Umur 20 th = 112,25 Rerata pada umur 5-6 th=45,39	Agroforestry tegakan murni (kopi-sengon) dengan pendekatan fungsi pertumbuhan, cadangan karbon di atas permukaan tanah. Metode destruktif, 30 pohon sengon sebagai sampel. Untuk jenis lain digunakan persamaan alometrik yang tersedia. Pengukuran non destruktif dilakukan dengan pembuatan plot contoh secara jalur dengan ukuran plot 10 m x 10 m, 1 m x 1 m dan 0,5 m x 0,5 m. Di Desa Pacakelan, jumlah jalur 78, jumlah plot 266. Di Desa Kertayasa jumlah jalur 46, jumlah plot 136. Pendugaan total C di atas permukaan tanah.	Berada di 2 lokasi, yaitu Desa Pacakelan (Wonosobo), dan Desa Kertayasa, Ciamis. Desa Pacakelan: topografi berbukit, 600-800 m dpl, dengan jenis tanah regosol. CH rata-rata tahunan 4.338 mm, tipe iklim B menurut Schmidt-Ferguson. Desa Kertayasa: campuran tanaman keras (sengon, durian, mahoni, suren), perkebunan (kopi, cengkeh, kelapa), pertanian (pisang, nenas, salak, talas). Jenis dominan sengon dan kopi. Desa Kertayasa: topografi berbukit-bergunung, 500-700 m dpl. Jenis tanah latosol dan podsolik. CH tahunan 3.076 mm, tipe iklim B. Jenis tanaman didominasi sengon dan mahoni.	Rusolono (2006)

Hutan tanaman agroforestry	<p>Umur 10 th = 60,51</p> <p>Umur 15 th = 90,63</p> <p>Umur 20 th = 114,41</p> <p>Rerata pada umur 5-6 th = 41,58</p>	<p>Agroforestry tegakan murni (kopi-sengon) dengan pendekatan fungsi pertumbuhan, cadangan karbon di atas permukaan tanah. Metode destruktif, 30 pohon sengon sebagai sampel. Untuk jenis lain digunakan persamaan alometrik yang tersedia.</p> <p>Pengukuran non destruktif dilakukan dengan pembuatan plot contoh secara jalur dengan ukuran plot 10 m x 10 m, 1 m x 1 m dan 0,5 m x 0,5 m.</p> <p>Di Desa Pacekelan, jumlah jalur 78, jumlah plot 266. Di Desa Kertayasa jumlah jalur 46, jumlah plot 136.</p>	<p>Berada di 2 lokasi, yaitu Desa Pacekelan (Wonosobo), dan Desa Kertayasa, Ciamis.</p> <p>Desa Pacekelan: topografi berbukit, 600-800 m dpl. dengan jenis tanah regosol. CH rata-rata tahunan 4.338 mm, tipe iklim B menurut Schmidt-Ferguson.</p> <p>Desa Kertayasa: campuran tanaman keras (sengon, durian, mahoni, suren), perkebunan (kopi, cengkeh, kelapa), pertanian (pisang, nenas, salak, talas). Jenis dominan sengon dan kopi.</p> <p>Desa Kertayasa: topografi berbukit-bergunung, 500-700 m dpl. Jenis tanah latosol dan podsolik. CH tahunan 3.076 mm, tipe iklim B. Jenis tanaman didominasi sengon dan mahoni.</p>	Rusolono (2006)
----------------------------	---	---	---	-----------------

4.3. Cadangan Karbon Hutan Bioregion Kalimantan

Tipe hutan/jenis	C stock (ton/ha)	Informasi singkat metodologi	Deskripsi biofisik	Publikasi (*)
Hutan lahan kering primer	39,88	Karbon di atas permukaan tanah, diameter minimal 10 cm. Plot model persegi dengan ukuran 30 m x 30 m dengan 3 ulangan untuk tiap lokasi. Pemilihan model plot ukur ini adalah untuk mendekati dengan ukuran piksel citra satelit Landsat TM/ETM yaitu 30 m x 30 m per piksel. Alometrik yang digunakan adalah persamaan Basuki et al. (2009): Dipterocarpus sp. → TAGB = $-1,232 + 2,178(DBH)$; Shorea sp. → TAGB = $-2,193 + 2,371(DBH)$; Jenis komersil → TAGB = $-1,498 + 2,234(DBH)$; Jenis campuran → TAGB = $-1,201 + 2,196(DBH)$	Hutan Lindung Sungai Wain secara administratif terletak di Kelurahan Karang Joang, Kecamatan Balikpapan Utara dan Kelurahan Karingau, Kecamatan Balikpapan Barat, wilayah Kota Balikpapan, Propinsi Kalimantan Timur. Secara geografis terletak antara 01°02' - 01°10' Lintang Selatan dan 116°47' - 116°55' Bujur Timur. Luas 9.870 ha. Didominasi oleh tegakan non dipterokarpa jenis Syzygium sp., Madhuca sp., Artocarpus sp. dan Pternandra sp. Tegakan dipterokarpa didominasi oleh jenis Shorea spp., Dipterocarpus spp. dan Vatica sp.	Hardjana et al. (2010)
Hutan lahan kering primer (hutan dipterokarpa)	67,77	Khusus untuk jenis Dipterocarpaceae, diameter >5 cm. Plot dibuat 3 buah, setiap plot terdiri dari beberapa sub plot yaitu A, B, C dan D. Sub plot A 30 m x 100 m, sub plot B 5 m x 40 m, sub plot C 1 m x 1 m, dan sub plot D 0,5 m x 0,5 m. Luas masing-masing plot adalah 0,3 ha. Pada sub plot A dan B dilakukan pengukuran DBH pohon, untuk DBH > 20 cm pada plot A dan untuk 5 < DBH < 20 cm pada plot B. Pada masing-masing sub plot C dilakukan panen tegakan untuk understorey (herba, perdu dan pohon, DBH < 5 cm). Alometrik yang digunakan adalah persamaan Brown.	Lokasi penelitian adalah areal konservasi di areal PT. Aya Yayang Indonesia, terletak di antara 115°15' BT - 115°45' BT dan 1°30' LS - 2°00' LS, dan secara administratif terletak di Kecamatan Harau dan Kecamatan Muara Uya, Kabupaten Tabalong, Propinsi Kalimantan Selatan. Tipe iklim A dengan perbandingan bulan kering dan bulan basah (Q) = 7,6-9,73% (rata-rata 15 tahun). Curah hujan tertinggi pada bulan Nopember (356,9 mm) dan terendah bulan Agustus (94,6 mm). Bentuk topografi adalah perbukitan dengan ketinggian 10-820 m dpl.	Noor'an et al. (2010)

Acacia mangium (hutan tanaman)	54,70	Destructive sampling, umur tanaman 1 s/d 5 tahun	Kondisi areal landai, tipe tanah podsolik merah kuning, lokasi Kab. Kukar, Kaltim	Hardjana (2011)
Keruing (<i>Dipterocarpus</i> sp.) (hutan alam produksi)	53,14	Destructive sampling, diameter pohon mulai dari 10 cm hingga ≥ 60 cm, dengan jumlah pohon contoh 22 batang jenis keruing. Acuan pengambilan contoh dan penyusunan alometrik mengacu kepada SNI 7725:2011.	Lokasi penelitian di hutan produksi PT. Graha Sentosa Permai Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah. Formasi geologi adalah batuan berbasalt kersik masam dan batuan Sedimen Pra-tercier. Topografi sebagian besar landai (65,5%), agak curam (20,40%) dan curam (8,10%). Jenis tanah dominan adalah Kambisol, Podsolik dan Asosiasi Kambisol-Podsolik. Curah hujan 253,60 mm/tahun dengan jumlah hari hujan selama satu tahun 184 hari. Suhu udara 22,62-32,97 °C, dengan kelembaban nisbi rata-rata tahunan adalah 84,10%.	Hardjana et al. (2013)
Hutan lahan kering primer	222	Pada 3 macam carbon pool (AGB, akar, woody debris dan seresah). Untuk AGB menggunakan 373 plot dengan non destructive sampling	Berbagai lokasi yang tersebar di Kalimantan Tengah. Data berasal dari data NFI, KFCP, IHMB, dan petak contoh permanen Badan Litbang Kehutanan.	Krisnawati et al. (2014)
Hutan lahan kering sekunder	178	Pada 3 macam carbon pool (AGB, akar, woody debris dan seresah). Untuk AGB menggunakan 4.686 plot dengan non destructive sampling	Berbagai lokasi yang tersebar di Kalimantan Tengah. Data berasal dari data NFI, KFCP, IHMB, dan petak contoh permanen Badan Litbang Kehutanan.	Krisnawati et al. (2014)
Hutan lahan gambut primer	157	Pada 3 macam carbon pool (AGB, akar, woody debris dan seresah). Untuk AGB menggunakan 42 plot dengan non destructive sampling	Berbagai lokasi yang tersebar di Kalimantan Tengah. Data berasal dari data NFI, KFCP, IHMB, dan petak contoh permanen Badan Litbang Kehutanan.	Krisnawati et al. (2014)

Hutan lahan gambut sekunder	140	Pada 3 macam carbon pool (AGB, akar, dan woody debris). Untuk AGB menggunakan 1.365 plot dengan non destructive sampling	Berbagai lokasi yang tersebar di Kalimantan Tengah. Data berasal dari data NFI, KFCP, IHMB, dan petak contoh permanen Badan Litbang Kehutanan.	Krisnawati et al. (2014)
Hutang mangrove primer	162	Pada 3 macam carbon pool (AGB, akar, dan woody debris). Untuk AGB menggunakan 1.365 plot dengan non destructive sampling	Berbagai lokasi yang tersebar di Kalimantan Tengah. Data berasal dari data NFI, KFCP, IHMB, dan petak contoh permanen Badan Litbang Kehutanan.	Krisnawati et al. (2014)
Hutang mangrove sekunder	116	Pada 3 macam carbon pool (AGB, akar, dan woody debris). Untuk AGB menggunakan 1.365 plot dengan non destructive sampling	Berbagai lokasi yang tersebar di Kalimantan Tengah. Data berasal dari data NFI, KFCP, IHMB, dan petak contoh permanen Badan Litbang Kehutanan.	Krisnawati et al. (2014)
Hutan gambut primer	88,69	Destructive sampling, untuk karbon dari tumbuhan bawah, tiang, pancang, semai, pohon, serasah, dan nekromas. Jumlah sampel 33 pohon.	Hutan pendidikan Universitas Palangkaraya, Kecamatan Katingan Tengah, Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah; merupakan kawasan hutan gambut seluas 5.000 ha dikelola bersama oleh Dinas Kehutanan Kabupaten Katingan dan Universitas Palangkaraya. Jenis dominan: gerunggang, ramin dan jelutung.	Dharmawan et al. (2013)
Hutan gambut bekas terbakar berulang tiap tahun	7,85	Destructive sampling, menggunakan 16 pohon contoh, diameter 2,5 cm hingga 71,6 cm Mengukur 4 pool karbon: karbon pohon di atas permukaan tanah, tumbuhan bawah, serasah dan kayu mati (nekromasa)	Hutan Penelitian Central Kalimantan Peatland Project di Pulang Pisau, Kalimantan Tengah. Jenis dominan: gerunggang, ramin dan jelutung.	Dharmawan et al. (2013)

Hutan gambut bekas terbakar 3 tahun	22,15	Destructive sampling, menggunakan 35 pohon contoh, diameter 2,5 cm hingga 71,6 cm. Mengukur 4 pool karbon: Biomassa pohon di atas permukaan tanah, tumpukan bawah, serasah dan kayu mati (nekromasa)	Areal hutan pendidikan Universitas Palangkaraya, Katingan, Kalimantan Tengah, merupakan kawasan hutan gambut seluas 5.000 ha dikelola bersama oleh Dinas Kehutanan Kabupaten Katingan dan Universitas Palangkaraya. Jenis dominan: gerunggang, ramin dan jelutung.	Dharmawan et al. (2013)
Hutan gambut bekas terbakar 8 tahun	33,71	Destructive sampling, menggunakan 35 pohon contoh, diameter 2,5 cm hingga 71,6 cm Mengukur 4 pool karbon: Biomassa pohon di atas permukaan tanah, tumpukan bawah, serasah dan kayu mati (nekromasa)	Areal hutan pendidikan Universitas Palangkaraya, Katingan, Kalimantan Tengah merupakan kawasan hutan gambut seluas 5.000 ha dikelola bersama oleh Dinas Kehutanan Kabupaten Katingan dan Universitas Palangkaraya. Jenis dominan: gerunggang, ramin dan jelutung.	Dharmawan et al. (2013)
Kehilangan karbon di atas dan di bawah permukaan tanah akibat logging pada hutan primer/ sekunder	51,12	Dilaksanakan di 9 areal konsesi di Kalimantan Timur. Plot pengukuran ditempatkan untuk mengukur dampak tebangan, jalan sarad, dan penimbunan kayu. Plot untuk jalan sarad berukuran panjang 10 m untuk pohon >20 cm dan 10 m x 5 m untuk pohon 10-19 cm. Plot dampak tebangan dibuat secara acak. Total area sampel untuk dampak tebangan 226 ha, untuk dampak penyaradan 226 ha, dan untuk dampak pemuatan 217 plot.	Elevasi 150-700 m dpl, jenis tanah latosol, jenis vegetasi didominasi dipterokarpa. Curah hujan 225-425 cm/th.	Griscom et al. (2014)

Hutan lahan kering primer	211,86	<p>Penelitian dilakukan dengan metode destruktif, dengan 21 pohon contoh yang dapat mewakili tegakan jenis Dipterocarpaceae, khususnya untuk jenis Shorea sp.</p> <p>Pendugaan persamaan alometri dilakukan dengan menggunakan rumus: $Y = aX^b$</p> <p>Di mana: Y = Berat kering pohon (biomassa pohon) X = DBH/diameter pohon setinggi dada (1,3 m) a, b = Koefisien</p>	<p>Lokasi di PT. Gunung Gajah Abadi, Muara Wahau, Kabupaten Kutai Timur, Propinsi Kalimantan Timur. Topografi dibentuk oleh perbukitan dan pegunungan. Ketinggian 100-1.400 m dpl, didominasi kelas lereng 25-60%. Vegetasi dominan yaitu jenis Dipterocarpaceae, dan vegetasi hutan hujan tropis dataran tinggi. Jenis tanah dominan podsolik merah kuning, podsolik haplik, latosol haplik, kompleks latosol dan jenis lainnya. Klasifikasi Schmidt-Ferguson, termasuk tipe iklim A.</p>	Noor'an et al. (2008)
Hutan lahan kering primer (tegakan hutan alam ekosistem Dipterocarpaceae untuk jenis Dipterocarpaceae dengan DBH pohon >20)	32,18	<p>Menggunakan pendekatan non destruktif, menurut persamaan Chave. Berlaku untuk karbon di atas permukaan tanah.</p> <p>Dalam kegiatan penelitian ini dibuat 3 plot yaitu plot 1, 2 dan 3. Setiap plot terdiri dari beberapa sub plot yaitu A, B, C dan D. Sub plot A berukuran 30 m x 100 m, sub plot B berukuran 5 m x 40 m, sub plot C berukuran 1 m x 1 m, dan sub plot D berukuran 0,5 m x 0,5 m.</p> <p>Luas masing-masing plot adalah 0,3 ha. Pada sub plot A dan B dilakukan pengukuran DBH pohon, untuk DBH > 20 cm pada plot A dan untuk 5 < DBH < 20 cm pada plot B. Pada masing-masing sub plot C dilakukan panen tegakan untuk understorey (herba, perdu dan pohon, DBH < 5 cm) Dari setiap sub plot D, serasah dikumpulkan dan dibawa untuk diukur stok karbonnya.</p>	<p>KHDTK Labanan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Klasifikasi Schmidt-Ferguson termasuk tipe iklim B. Jumlah curah hujan 3072,4 mm/thn (2008) dengan jumlah hari hujan 242 hari. Temperatur rata-rata siang hari maksimum 32,4 °C dan minimum 21 °C.</p>	Noor'an et al. (2009)

Hutan lahan kering primer (tegakan hutan alam ekosistem Dipterocarpaceae untuk jenis Dipterocarpaceae dengan DBH pohon >20)	56,97	Menggunakan pendekatan non destruktif, menurut persamaan Chave. Berlaku untuk karbon di atas permukaan tanah. Dalam kegiatan penelitian ini dibuat 3 plot yaitu plot 1, 2 dan 3. Setiap plot terdiri dari beberapa sub plot yaitu A, B, C dan D. Sub plot A berukuran 30 m x 100 m, sub plot B berukuran 5 m x 40 m, sub plot C berukuran 1 m x 1 m, dan sub plot D berukuran 0,5 m x 0,5 m. Luas masing-masing plot adalah 0,3 ha. Pada sub plot A dan B dilakukan pengukuran DBH pohon, untuk DBH > 20 cm pada plot A dan untuk 5 < DBH < 20 cm pada plot B. Pada masing-masing sub plot C dilakukan panen tegakan untuk understory (herba, perdu dan pohon, DBH < 5 cm) Dari setiap sub plot D, serasah dikumpulkan dan dibawa untuk diukur stok karbonnya.	Secara geografis PT. ITCI Kartika Utama (PT. ITCIKU) terletak di antara 116°17' - 117° 00' BT dan 0° 18' - 0° 20' LS, dan secara administratif PT. ITCIKU terletak di Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Propinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt dan Fergusson termasuk tipe iklim A dengan rata-rata curah hujan tahunan berkisar antara 1.682-2.314 mm dan hari hujan 72-154 hari. Ketinggian tempatnya antara 40-150 m dpl.	Noor'an et al. (2009)
Hutan gambut primer kerapatan tinggi	100,65	Plot menggunakan standar SNI 7724:2011, jumlah plot 100 plot yang tersebar untuk seluruh kelas penutupan lahan. Nilai karbon untuk above ground dan below ground carbon. Persamaan alometrik yang digunakan: $Y = 0.1032 \times 2.4695$	Lokasi di areal konsesi Restorasi Ekosistem PT Rimba Makmur Utama, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah. Jenis dominan : ubar, nyatoh babi, perawas	Arifanti et al. (2013)

Hutan gambut primer kerapatan sedang	64,39	Plot menggunakan standar SNI 7724:2011, jumlah plot 100 plot yang tersebar untuk seluruh kelas penutupan lahan. Nilai karbon untuk above ground dan below ground carbon. Persamaan alometrik yang digunakan: $Y = 0.1032 \times 2.4695$	Lokasi di areal konsesi Restorasi Ekosistem PT Rimba Makmur Utama, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah. Jenis dominan : ubar (<i>Syzigium</i> spp.), jinjit (<i>Callophyllum hosei</i>), pelawan (<i>Tristanopsis</i> spp.)	Arifanti et al. (2013)
Hutan gambut primer kerapatan rendah	56,54	Plot menggunakan standar SNI 7724:2011, jumlah plot 100 plot yang tersebar untuk seluruh kelas penutupan lahan. Nilai karbon untuk above ground dan below ground carbon. Persamaan alometrik yang digunakan: $Y = 0.1032 \times 2.4695$	Lokasi di areal konsesi Restorasi Ekosistem PT Rimba Makmur Utama, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah. Jenis dominan : ubar (<i>Syzigium</i> spp.), pelawan (<i>Tristanopsis</i> spp.), tumih (<i>Comretocarpus rotundatus</i>)	Arifanti et al. (2013)
Hutan gambut sekunder kerapatan tinggi	67,47	Plot menggunakan standar SNI 7724:2011, jumlah plot 100 plot yang tersebar untuk seluruh kelas penutupan lahan. Nilai karbon untuk above ground dan below ground carbon. Persamaan alometrik yang digunakan: $Y = 0.1032 \times 2.4695$	Lokasi di areal konsesi Restorasi Ekosistem PT Rimba Makmur Utama, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah. Jenis dominan : ubar (<i>Syzigium</i> spp.), puri (<i>Diospyros</i> spp.), terentang (<i>Camposperma coriacea</i>)	Arifanti et al. (2013)
Hutan gambut sekunder kerapatan rendah	37,51	Plot menggunakan standar SNI 7724:2011, jumlah plot 100 plot yang tersebar untuk seluruh kelas penutupan lahan. Nilai karbon untuk above ground dan below ground carbon. Persamaan alometrik yang digunakan: $Y = 0.1032 \times 2.4695$	Lokasi di areal konsesi Restorasi Ekosistem PT Rimba Makmur Utama, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah.	Arifanti et al. (2013)

Hutan mangrove sekunder	142,9	<p>Plot diambil secara transek. Jumlah plot yang dibangun adalah 6 plot sepanjang transek dengan interval 25 m.</p> <p>Bentuk plot lingkaran, dengan $r = 7$ m untuk pohon berdiameter >5 cm. Pohon dengan diameter <5 cm diukur dalam plot lingkaran dengan $r = 2$ m. Alometrik yang digunakan adalah persamaan Kauffman and Cole.</p>	<p>Lokasi di Taman Nasional Tanjung Puting, Kalimantan Tengah.</p> <p>Hutan mangrove berada di daerah delta yang secara umum memiliki komposisi jenis <i>Rhizophora</i> sp., <i>Bruguiera</i> sp., <i>Sonneratia</i> sp. dan <i>Xylocarpus granatum</i>. Selain itu sepanjang sungai ditemukan nipah (<i>Nypa fruticans</i>), pandan (<i>Pandanus</i> sp.) dan bakung (<i>Lilium</i> spp.). Pada daerah pantai dijumpai <i>Casuarina</i> sp., <i>Barringtonia</i> sp., <i>Podocarpus</i> sp. dan <i>Scaevola</i> sp.</p>	Murdiyarto et al. (2009)
-------------------------	-------	--	--	--------------------------

4.4. Cadangan Karbon Hutan Bioregion Sulawesi

Tipe hutan/jenis	C stock (ton/ha)	Informasi singkat metodologi	Deskripsi biofisik	Publikasi *
Hutan lahan kering dataran rendah sekunder	274,13	<p>Pengukuran pohon (AGB), tumbuhan bawah, seresah dan nekromasa.</p> <p>60 plot pengukuran pada tiga lokasi yang terdapat pada SPTN II Doloduo dan SPTN III Maelang</p>	<p>Hutan dataran rendah Lingua. Tipe iklim A, B dan C, dengan CH rata-rata 1.700-2.200 mm/thn, suhu rata-rata 20-28°C. Topografi datar-berbukit terjal dengan ketinggian 50-1.970 m dpl.</p> <p>Kawasan Bukit Lingua (SPTN II Doloduo) penutupan tajuk 65-80%.</p>	Wahyuni et al. (2012)
Hutan lahan kering dataran tinggi sekunder	220,79	<p>Pengukuran pohon (AGB), tumbuhan bawah, seresah dan nekromasa.</p> <p>60 plot pengukuran pada tiga lokasi yang terdapat pada SPTN II Doloduo dan SPTN III Maelang</p>	<p>Hutan dataran tinggi Maelang. Tipe iklim A, B dan C, dengan CH rata-rata 1.700-2.200 mm/thn, suhu rata-rata 20-28°C. Topografi datar-berbukit terjal dengan ketinggian 50-1.970 m dpl.</p> <p>Kawasan Bukit Lingua (SPTN II Doloduo) penutupan tajuk 80-90%.</p>	Wahyuni et al. (2012)

Hutan mangrove sekunder	87,84	<p>Pengukuran non destruktif dengan SNI 7724:2011, pada 3 pool karbon: ABG, seresah, dan nekromasa. Jumlah plot 15.</p>	<p>Hutan mangrove sekunder, jenis dominan <i>Sonneratia</i> sp., <i>Sonneratia alba</i>, <i>Rizophora</i> sp., <i>Bruguera</i> sp., <i>Ceriops</i> sp. Lokasi di Desa Tiwoho, Kec. Wori, Kab. Minahasa Utara. Ketebalan mangrove dari tepi laut 0-300 m</p>	Wahyuni et al. (2013)
Hutan lahan kering primer	211,66	<p>Pengukuran dilakukan pada 20 titik di 3 kelas kerapatan. Ukuran plot 25 m x 25 m untuk tingkat pohon, 10 m x 10 m untuk tingkat tang dan pancang (diameter 5-30 cm), 1 m x 1 m untuk tingkat anakan, tumbuhan bawah dan seresah. Plot ditempatkan dengan stratified random sampling. Alometrik yang digunakan mengacu kepada persamaan Katerings $W=0,11*BJ*D^{2,62}$ untuk pohon bercabang, dan $W=\pi*BJ*H^2/40$ untuk pohon bercabang. Nilai konversi biomassa ke C adalah 0,46.</p>	<p>Hutan kampus Universitas Haluoleo, Kendari, Sulawesi Tenggara. Terdapat 81 jenis tumbuhan yang tergolong dalam 65 famili yang tersebar dalam berbagai tingkat vegetasi. Famili yang mempunyai jumlah anggota spesies terbanyak yaitu : Myrtaceae, Euphorbiaceae, dan Fabaceae, yang masing-masing memiliki 4 spesies. Kemudian Anacardiaceae, Guttiferae, Lecythidaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapotaceae, Verbenaceae, yang masing-masing 3 spesies. Sedangkan famili Apocynaceae, Casuarinaceae, Ebenaceae, Fagaceae, Lauraceae, Moraceae, Sterculiaceae, masing-masing terdiri atas 2 spesies.</p>	Hamidin et al. (2013)
Hutan mangrove sekunder	103,6	<p>Plot diambil secara transek. Jumlah plot yang dibangun adalah 6 plot sepanjang transek dengan interval 25 m. Bentuk plot lingkaran, dengan $r = 7$ m untuk pohon berdiameter >5 cm. Pohon dengan diameter <5 cm diukur dalam plot lingkaran dengan $r = 2$ m. Alometrik yang digunakan adalah persamaan Kauffman and Cole.</p>	<p>Pesisir Arakan-Wawontulap, TN Bunaken. Rata-rata curah hujan tahunan 2.500-3.500 mm, dengan rata-rata suhu 27°C. Jenis tanaman yang mendominasi antara lain <i>Rhizophora</i> sp., <i>Avicennia</i> sp. dan <i>Sonneratia</i> sp.</p>	Murdiyarto et al. (2009)

Hutan mangrove sekunder	86,95		Kelurahan Meras, Manado. Jenis dominan: <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Avicennia alba</i> , <i>Sonneratia alba</i> , <i>Sonneratia caseolaris</i> , <i>Avicennia marina</i> .	Ahmad (2011)
Hutan rakyat murni	61,50 48,70	Cadangan karbon tanah Secara umum biomassa pohon ditentukan secara tidak langsung melalui persamaan alometrik yang disusun untuk menduga biomassa pohon. Beberapa persamaan alometrik yang telah dikembangkan oleh Brown (1987); Brown et al. (1989); Ketterings et al. (2001) untuk jenis-jenis pohon di hutan tropis.	Jenis tanah Andosol, kedalaman tanah : 0-10 cm Kedalaman tanah : 10-20 cm Desa Masarang, Kab Minahasa, Sulawesi Utara	Langi (2007)
Hutan rakyat campuran	70,10 52,80	Cadangan karbon tanah Secara umum biomassa pohon ditentukan secara tidak langsung melalui persamaan alometrik yang disusun untuk menduga biomassa pohon. Beberapa persamaan alometrik yang telah dikembangkan oleh Brown (1987); Brown et al. (1989); Ketterings et al. (2001) untuk jenis-jenis pohon di hutan tropis.	Jenis tanah Andosol. Kedalaman tanah: 0-10 cm Kedalaman tanah: 10-20 cm Desa Tareran, Kab. Minahasa Sulawesi Utara	Langi (2007)
Hutan lahan kering primer	278,29	Inventarisasi menggunakan pendekatan non destructive sampling. Pohon yang berdiameter >5 cm diukur dengan petak contoh berukuran 10 m x 10 m. Alometrik yang digunakan adalah persamaan Brown, 1997.	Lokasi penelitian di DAS Nopu salah satu sub DAS dari DAS Gumbasa yang berada dalam wilayah administrasi Kecamatan Pablo, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Letak geografis lokasi penelitian sekitar S: 01° 11' 50,7" dan E: 120° 185' 10,5".	Monde (2009)

Hutan rakyat murni cempaka	70,712	Stok karbon di atas permukaan tanah pada hutan tanaman. Secara umum biomassa pohon ditentukan secara tidak langsung melalui persamaan alometrik yang disusun untuk menduga biomassa pohon. Beberapa persamaan alometrik yang telah dikembangkan oleh Brown (1987); Brown et al. (1989); Ketterings et al. (2001) untuk jenis-jenis pohon di hutan tropis.	Desa Masarang, Kab. Minahasa, Sulawesi Utara	Langi (2007)
Hutan rakyat murni wasian	87,677	Stok karbon di atas permukaan tanah pada hutan tanaman. Secara umum biomassa pohon ditentukan secara tidak langsung melalui persamaan alometrik yang disusun untuk menduga biomassa pohon. Beberapa persamaan alometrik yang telah dikembangkan oleh Brown (1987); Brown et al. (1989); Ketterings et al. (2001) untuk jenis-jenis pohon di hutan tropis.	Desa Masarang, Kab. Minahasa, Sulawesi Utara	Langi (2007)
Hutan mangrove alam	Lokasi I. 4,4074 Lokasi II. 8,0725 Lokasi III. 3,0574	Pengambilan sampel menggunakan metode jalur (transek) sampling dan peletakan plot contoh dilakukan secara kontinyu (membagi plot besar menjadi sub plot secara kontinyu masing-masing berukuran 20 m x 20 m). Jumlah jalur (transek) dibuat sebanyak 3 jalur yaitu Desa Balantang, Malili dan Baruga. Dibuat tegak lurus pantai dari laut ke darat. Kegiatan pengambilan data pohon (dbh \geq 5 cm) untuk menduga	Terletak di Desa Malili, Desa Balantang, dan Desa Baruga Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan. Wilayah Kabupaten Luwu Timur dapat dikelompokkan ke dalam ketinggian 0-25 m, 25-100 m, 500-1000 m dpl. Kecamatan Malili terletak pada ketinggian 0-100 m dpl. Tipe iklim di Kecamatan Malili termasuk ke dalam tipe iklim A dengan nilai rasio berkisar 0-14,3%.	Nurwana (2011)

		biomassa di atas permukaan tanah dilakukan dengan cara tanpa merusak sampel (non destructive sampling), sedangkan untuk tumbuhan bawah (dbh < 5 cm) dilakukan dengan cara merusak sampel (destructive sampling).			
Hutan lahan kering sekunder pada sub DAS Tanrailli DAS Maros	153,16	Penelitian ini berbasis pemetaan terdistribusi non eksperimental dengan metode survey, menggunakan analisis spasial dengan teknik overlay. Penentuan plot pengamatan berdasarkan peta penggunaan lahan dengan metode stratifikasi, selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi dan diameter pohon dengan menggunakan plot-plot pengukuran. Plot pengukuran berbentuk bujur sangkar dengan ukuran plot 20 m x 20 m, jumlah plot setiap blok pengamatan sebanyak 3 plot.	Jenis tanah yang diklasifikasikan dalam land system pada wilayah sub DAS Tanrailli terbagi atas tiga yaitu dystropepts seluas 24540,62 ha (92,77%), eutropepts seluas 1396,06 ha (5,28%) dan tropaquepts seluas 515,48 ha (1,95%). Terletak di Kecamatan Tanrailli, Tompobulu Centrana dan Tombolopau Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.	Mandalle (2012)	
Hutan tanaman pada sub DAS Tanrailli DAS Maros	122,13	Penelitian ini berbasis pemetaan terdistribusi non eksperimental dengan metode survey, dengan menggunakan analisis spasial dengan teknik overlay. Penentuan plot pengamatan berdasarkan peta penggunaan lahan dengan metode stratifikasi, selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi dan diameter pohon dengan menggunakan plot-plot pengukuran. Plot pengukuran berbentuk bujur sangkar dengan ukuran plot 20 m x 20 m, jumlah plot setiap blok pengamatan sebanyak 3 plot.	Jenis tanah yang diklasifikasikan dalam land system pada wilayah sub DAS Tanrailli terbagi atas tiga yaitu dystropepts seluas 24540,62 ha (92,77%), eutropepts seluas 1396,06 ha (5,28%) dan tropaquepts seluas 515,48 ha (1,95%). Terletak di Kecamatan Tanrailli, Tompobulu Centrana dan Tombolopau Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.	Mandalle (2012)	

Agroforestry pada sub DAS Tanralili DAS Maros	80,81	<p>Penelitian ini berbasis pemetaan tergolong non eksperimen dengan metode survey, dengan menggunakan analisis spasial dengan teknik overlay.</p> <p>Penentuan plot pengamatan berdasarkan peta penggunaan lahan dengan metode stratifikasi, selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi dan diameter pohon dengan menggunakan plot-plot pengukuran. Plot pengukuran berbentuk bujur sangkar dengan ukuran plot 20 m x 20 m. Jumlah plot setiap blok pengamatan sebanyak 3 plot.</p>	Jenis tanah yang diklasifikasikan dalam land system pada wilayah sub DAS Tanralili terbagi atas tiga yaitu dystropepts seluas 24540,62 ha (92,77%), eutropepts seluas 1396,06 ha (5,28%) dan tropaquepts seluas 515,48 ha (1,95%). Terletak di Kecamatan Tanralili, Tompobulu Cennana dan Tombolopau Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.	Mandalle (2012)
Hutan tanaman Hulu DAS Jeneberang	237,52	<p>Kegiatan ini meliputi: orientasi lapangan, prosedur pengumpulan data (point, area, data pengukuran). Pengukuran potensi biomassa tegakan; dibuat satu plot contoh berukuran 20 m x 20 m sebagai perwakilan untuk mengetahui diameter, kelas umur dan jenis tegakan untuk areal berhutan, jumlah plot dalam setiap blok yaitu sebanyak 2 plot. Biomassa diukur berdasarkan persamaan alometrik.</p>	<p>Menurut letaknya, wilayah sub DAS Malino dan sub DAS Lengkesse (DAS Jeneberang) Kabupaten Gowa berada pada ketinggian 50-2.775 m dpl, dengan keadaan lapangan mulai dari datar, bergelombang, berbukit, sampai dengan bergunung. Kondisi topografi sub DAS Malino dan sub DAS Lengkesse dapat diketahui melalui peta kelerengan. Berdasarkan hasil analisis peta tanah sub DAS Malino dan sub DAS Lengkesse (DAS Jeneberang) Kabupaten Gowa, dapat diketahui jenis tanah pada lokasi penelitian terdiri dari jenis tanah dystropepts. Pada sub DAS Malino dan secara umum formasi geologi di sub DAS Malino dan sub DAS Lengkesse (DAS Jeneberang) Kabupaten Gowa terdiri dari batuan aluvium muda yang berasal dari endapan sungai, batuan andesit, batuan basalt,</p>	Pahar (2012)

Hutan rakyat pola monokultur	<p>Tegakan: 34,94</p> <p>Tumbuhan bawah: 1,44</p> <p>Serasah: 0,48</p> <p>Total: 36,86</p>	<p>Metode ini menggunakan metode non destructive sampling (tidak melakukan penebangan) pendugaan biomassa total pohon di atas permukaan tanah. Pengukuran biomassa dilakukan tiga jenis pola tanam dengan plot ukuran 20 m x 20 m, pengukuran biomassa bawah dan serasah dilakukan pada sub plot 1 m x 1 m dengan menimbang biomassa basah. Pengukuran biomassa serasah dan tumbuhan bawah menggunakan sub plot 1 m x 1 m yang berada dalam plot 20 m x 20 m sebanyak 15 plot di setiap pola tanam, dilakukan pengambilan sampel kadar air serasah dan tumbuhan bawah masing-masing 100 gram.</p>	<p>batuan tephra berbutir halus, batuan tuff, batu lumpur dan batu pasir. Lokasi ini masuk ke wilayah hulu DAS Jeneberang, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.</p> <p>Desa Labuaja berada pada ketinggian 340-675 m dpl, berbukit, bergunung-gunung di bagian utara dan barat, ke timur selatan bergelombang dan datar. Tanahnya sebagian besar terdiri dari bahan induk tuff dan batuan vulkan alkali, dan bahan induk dari batu gamping. Terletak di Desa Labuaja, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.</p>	Saputra (2013)
Hutan rakyat pola agroforestry	<p>Tegakan: 49,07</p> <p>Tumbuhan bawah: 1,72</p> <p>Serasah: 0,49</p> <p>Total: 53,21</p>	<p>Metode ini menggunakan metode non destructive sampling (tidak melakukan penebangan) pendugaan biomassa total pohon di atas permukaan tanah. Pengukuran biomassa dilakukan tiga jenis pola tanam dengan plot ukuran 20 m x 20 m. Pengukuran biomassa bawah dan serasah dilakukan pada sub plot 1 m x 1 m dengan menimbang biomassa basah. Pengukuran biomassa serasah dan tumbuhan bawah menggunakan sub plot 1 m x 1 m yang berada dalam plot 20 m x 20 m sebanyak 15 plot di setiap pola tanam, dilakukan pengambilan sampel kadar air serasah dan tumbuhan bawah masing-masing 100 gram</p>	<p>Desa Labuaja berada pada ketinggian 340-675 m dpl, berbukit, bergunung-gunung di bagian utara dan barat, ke timur selatan bergelombang dan datar. Tanahnya sebagian besar terdiri dari bahan induk tuff dan batuan vulkan alkali, dan bahan induk dari batu gamping. Terletak di Desa Labuaja, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.</p>	Saputra (2013)

Hutan rakyat pola campuran	Tegakan pohon: 48,42 Tumbuhan bawah: 1,32 Serasah: 0,44 Total: 50,18	Metode ini menggunakan metode non destructive sampling (tidak melakukan penebangan) pendugaan biomassa total pohon di atas permukaan tanah. Pengukuran biomassa dilakukan tiga jenis pola tanam dengan plot ukuran 20 m x 20 m. pengukuran biomassa bawah dan serasah dilakukan pada sub plot 1 m x 1 m dengan menimbang biomassa basah. Pengukuran biomassa serasah dan tumbuhan bawah menggunakan sub plot 1 m x 1 m yang berada dalam plot 20 m x 20 m sebanyak 15 plot di setiap pola tanam, dilakukan pengambilan sampel kadar air serasah dan tumbuhan bawah masing-masing 100 gram	Desa Labuaja berada pada ketinggian 340-675 m dpl, berbukit, bergunung-gunung di bagian utara dan barat, ke timur selatan bergelombang dan datar. Tanahnya sebagian besar terdiri dari bahan induk tuff dan batuan vulkanik alkali, dan bahan induk dari batu gamping. Terletak di Desa Labuaja, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.	Saputra (2013)
Hutan rakyat tegakan bambu tutul	35,44	Inventarisasi bambu yang diukur meliputi jumlah rumpun, batang dalam rumpun pada plot yang ditentukan secara purposive sampling dengan ukuran 10 m x 10 m, dengan mengambil contoh uji sebanyak 60 batang dan plot amatan yang dibuat sebanyak 5 plot. Pengambilan contoh bambu dilakukan dengan destructive sampling, sebanyak 60 batang bambu mewakili secara proporsional. Pengukuran kadar air berdasarkan pada TAPPI T268 OM 88. Pengukuran kadar karbon terikat antara lain: pembuatan arang dengan metode SNI 06-3730-1995 yaitu metode Kilang (drum) yang mempunyai volume $\pm 103.325 \text{ cm}^3$ dengan diameter 45 cm dan tinggi 65 cm.	Hutan rakyat bambu Desa Borong dan Kelurahan Toddopulia Kecamatan Tanralli, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan	Walid (2012)

Hutan rakyat sengon	Terbesar: 220,92 Terkecil: 9,73	Untuk pemilihan sampel pohon berjumlah 30 batang dengan metode purposive sampling berdasarkan pertimbangan variasi kelas diameter pohon, setiap kelas diameter dipilih minimal 3 pohon. Dibuat plot ukuran 20 m x 20 m. Untuk pengujian kadar air kayu bagian batang dibuat dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm diambil pada bagian pangkal, tengah dan ujung pada 10 pohon yang terpilih.	Terletak di Kecamatan Kolaka, Kabupaten Kolaka Sulawesi Selatan, memiliki 7 jenis tanah terdiri dari podzolik merah kuning, podzolik coklat kelabu, litosol, regosol, alluvial, rezina dan mediteran merah kuning.	Irundu (2013)
Bambu Tallang	8,13	Pengambilan sampel bambu dilakukan pada plot pengamatan secara acak sebanyak 60 pohon bambu dengan umur 3 tahun. Dipotong sepanjang 25-30 cm, kadar air biomassa bambu dipotong dengan ukuran 2 cm x 2 cm x 2 cm, untuk akar, daun dan ranting diambil masing-masing 2 gram.	Kelurahan Lemo, Kecamatan Makale Utara, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi selatan memiliki luas wilayah 15,5 km ² dengan ketinggian 700-1.000 m dpl, jenis tanahnya terdiri dari alluvial, regosol, kompleks regosol, mediteran, alluvial topsoil regosol dan podsolid dengan pH tanah berkisar 4,5-7,5.	Usrah (2013)
Hutan primer kerapatan tinggi pada hulu DAS Jeneberang sub DAS Lengese dan sub DAS Malino	148,12	Metode yang digunakan adalah non eksperimen dengan menggunakan metode survey, dianalisis dengan menggunakan analisis spasial dengan teknik overlay (menumpang-tindihkan lembar-lembar peta). Pengukuran potensi biomassa tegakan pentupan/penggunaan lahan berupa hutan kerapatan tinggi, hutan kerapatan rendah dan hutan tanaman : membuat satu plot dengan ukuran 20 x 20 m untuk mengetahui volume, kelas umur dan jenis tegakan. Jumlah plot dalam setiap plot pengamatan sebanyak 3 plot, dengan penempatan plot berdasarkan tingkat aksesibilitas dan kelerangan.	Lokasi hulu DAS Jeneberang, sub DAS Lengese dan sub DAS Malino, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan berjarak sekitar 45 km dari Makassar dan sekitar 30 km dari ibukota Kabupaten Gowa. Ada pada ketinggian 50-2.775 m dpl, dengan keadaan lapangan mulai dari datar, bergelombang, berbukit sampai bergunung. Untuk jenis tanahnya terdiri dari: andosol, laterik, mediteran, dan alluvial.	Kardika (2013)

Hutan kerapatan rendah pada hulu DAS Jeneberang sub DAS Lengkesa dan sub DAS Malino	102,73	Pengukuran potensi biomassa tegakan pentutupan/penggunaan lahan berupa hutan kerapatan tinggi; hutan kerapatan rendah dan hutan tanaman. Ukuran plot 20 m x 20 m, dengan ulangan sebanyak 3 plot pada setiap kelas, dengan penempatan plot berdasarkan tingkat aksesibilitas dan kelerangan.	Lokasi hulu DAS Jeneberang, sub DAS Lengkesa dan sub DAS Malino, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan berjarak sekitar 45 km dari Makassar dan sekitar 30 km dari ibukota Kabupaten Gowa. Ada pada ketinggian 50-2.775 m dpl, dengan keadaan lapangan mulai dari datar, bergelombang, berbukit sampai bergunung. Untuk jenis tanahnya terdiri dari: andosol, laterik, mediteran, dan alluvial.	Kardika (2013)
Hutan tanaman pada hulu DAS Jeneberang sub DAS Lengkesa dan sub DAS Malino	129,99	Pengukuran potensi biomassa tegakan pentutupan/penggunaan lahan berupa hutan kerapatan tinggi; hutan kerapatan rendah dan hutan tanaman. Ukuran plot 20 m x 20 m, dengan ulangan sebanyak 3 plot pada setiap kelas, dengan penempatan plot berdasarkan tingkat aksesibilitas dan kelerangan.	Lokasi hulu DAS Jeneberang, sub DAS Lengkesa dan sub DAS Malino, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan berjarak sekitar 45 km dari Makassar dan sekitar 30 km dari ibukota Kabupaten Gowa. Ada pada ketinggian 50-2.775 m dpl, dengan keadaan lapangan mulai dari datar, bergelombang, berbukit sampai bergunung. Untuk jenis tanahnya terdiri dari: andosol, laterik, mediteran, dan alluvial.	Kardika (2013)

Agroforestry	66.64	<p>Metode yang digunakan metode purposive sampling yaitu metode pengambilan data dengan sengaja. Terdapat 18 buah plot yang terbagi atas 6 pola kombinasi komponen agroforestry. Untuk pengambilan data pohon dilakukan dengan cara non destructive sampling (tanpa merusak sampel). Plot sampel berukuran 20 m x 20 m. untuk pengambilan data tumbuhan bawah dengan destructive sampling dengan kuadran bambukayu ukuran 100 cm x 100 cm di dalam plot 20 m x 50 m secara purposive sampling sebanyak 3 ulangan (untuk tumbuhan bawah rapat, sedang, jarang).</p> <p>Pengambilan data nekromasa dengan destructive sampling. Dengan ukuran kayu 10 cm x 10 cm x 10 cm (timbang berat basah),</p>	<p>Terletak di Kelurahan Gantarang, Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Batuan aluvium muda yang berasal dari endapan sungai, batuan andesit, batuan basalt, batuan tephra berbutir halus, batuan tufit, batu lumpur dan batu pasir. dengan ketinggian 50-724 mdpl</p>	Rumbi (2014)
--------------	-------	---	---	--------------

Hutan lahan kering primer di Cagar Alam Kalaena	77,19	<p>Metode yang digunakan adalah metode survey dan analisis di laboratorium. Pembuatan jalur dengan memotong kontur, lebar jalur 20 m dengan panjang 50 m. Tiap-tiap plot diberikan jarak 50 m. Pengukuran tinggi dan diameter pohon pada tiap plot dicatat dan diameter batang diukur setinggi dada (dbh = diameter at breast height = 1,3 m dari permukaan tanah) yang terdapat pada plot ukuran 20 m x 50 m. Untuk pengukuran sampel tumbuhan bawah dilakukan dengan menggunakan kuadran 100 cm x 100 cm yang diletakkan pada petak ukur yang berukuran 20 m x 50 m secara selang-seling. Sampel serasah diambil dari plot yang digunakan berupa kuadran yang berukuran 100 cm x 100 cm. Plot ini sama pada kuadran yang digunakan untuk pengambilan contoh biomassa tumbuhan bawah.</p> <p>Sampel nekromassa (bagian tanaman mati) diambil pada permukaan tanah yang masuk dalam plot 20 m x 50 m. Diameter (lingkar batang) dan panjang (tinggi) semua pohon mati yang berdiri maupun roboh, tunggul tanaman mati, cabang, dan ranting. Pengukuran dilakukan dengan cara mengambil sedikit sampel kayu ukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm, ditimbang berat basahnya, masukkan dalam oven suhu 80°C selama 48 jam untuk menghitung berat jenisnya.</p>	<p>Tata batas kawasan CA. Kalaena telah dilaksanakan secara definitif pada tahun 1983/1984, dengan panjang batas sepanjang 6,3 km dan pal batas sebanyak 68 buah dengan kondisi pal sekarang ini terdapat 11 buah pal yang rusak, 10 buah pal yang hilang, dan 47 buah pal dalam kondisi baik.</p> <p>Cagar Alam Kalaena bervariasi dari datar hingga bergelombang dengan kelerengan antara 30-60%. Ketinggian tempat pada kawasan ini mulai dari 60 m dpl hingga 457 m dpl. Jenis tanah yang terdapat pada kawasan Cagar Alam Kalaena bervariasi dari jenis Alluvial dan Podsolik. Formasi geologi kawasan Cagar Alam Kalaena terdiri dari Batuan Sedimen Paleogen. Terletak di Desa Margolembu dan Desa Teromu, Kecamatan Mangkutana, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan, jenis tanah CA Kalaena adalah Alluvial dan Podsolik.</p>	Balai Besar KSDA Sulawesi Selatan (2013)
---	-------	---	--	--

Hutan lahan kering primer Cagar Alam Faruhumpenai	AGC = 118,22 ton/ha Tumbuhan bawah = 2,63 t/ha Serasah: 1,62 t/ha Nekromasa: 12,73 C/t/ha	Metode menggunakan metode survey dan analisis di laboratorium meliputi data tanah, berat jenis kayu, jenis pohon, serasah, biomassa tanaman, nekromasa dan tumbuhan bawah. Pembuatan jalur dibuat dengan memotong kontur, lebar jalur 20 m dengan panjang 50 m, tiap plot diberikan jarak 50 m. pengukuran tinggi dan diameter pohon: diameter batang diukur setinggi dada (dbh = diameter at breast height = 1,3 m dari permukaan tanah) yang terdapat pada plot ukuran 20 m x 50 m. Pengukuran dbh pada pohon berdiameter >5 cm. Pohon dengan dbh <5 cm diklasifikasikan sebagai tumbuhan bawah. Pengukuran sampel tumbuhan bawah: pengambilan contoh tumbuhan bawah harus dilakukan dengan metode destructive (merusak bagian tanaman). Gunakan kuadran 100 cm x 100 cm yang diletakkan pada petak ukur yang berukuran 20 m x 50 m secara selang-seling.	Terletak di Kecamatan Mangkutana, Nuha, Malili dan Angkona, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan. Jenis tanahnya bervariasi yaitu alluvial, latosol, dan podsolik. Merupakan wilayah yang terdiri dari areal berawa sampai tanah kering serta lapangan yang berbatu cadas. Bentuk lapangan bervariasi dari datar, berombak, berbukit-bukit sampai dengan bergunung. Kelerengan lapangan bervariasi antara 0% sampai dengan di atas 80%. Pada beberapa bagian kawasan terdapat tebing-tebing berbatu yang sangat terjal. Jenis tanah di kawasan Cagar Alam Faruhumpenai bervariasi dari jenis Alluvial, Latosol dan Podsolik. Komposisi jenis tanah di dalam kawasan dan sekitarnya yaitu: Alluvial membujur dari Luwu bagian Selatan sampai ke Utara; Latosol di Kecamatan Mangkutana bagian Selatan; dan Podsolik yang terdapat di Kecamatan Nuha bagian Barat.	Balai Besar KSDA Sulawesi Selatan (2010)
--	---	--	---	--

4.5. Cadangan Karbon Hutan Bioregion Bali – Nusa Tenggara

Tipe hutan/jenis	C stock (tn/ha)	Informasi singkat metodologi	Deskripsi biofisik/lokasi	Publikasi *
Hutan tanaman ampupu	38,95	Non destruktif, jumlah sampel 8 plot. Ukuran plot 200 m x 10 m untuk pohon berdiameter >30 cm, dan 40 m x 5 m untuk pohon yang lebih kecil.	Hutan tanaman ampupu umur 12 tahun, di Gunung Mutis, Kabupaten Timor Tengah Selatan	Kumiadi & Pujiono (2009)
Hutan tanaman ampupu	117,94	Non destruktif, jumlah sampel 8 plot. Ukuran plot 200 m x 10 m untuk pohon berdiameter >30 cm, dan 40 m x 5 m untuk pohon yang lebih kecil.	Hutan tanaman ampupu umur 26 tahun, di Gunung Mutis, Kabupaten Timor Tengah Selatan	Kumiadi & Pujiono (2009)
Hutan tanaman ampupu	166,70	Non destruktif, jumlah sampel 8 plot. Ukuran plot 200 m x 10 m untuk pohon berdiameter >30 cm, dan 40 m x 5 m untuk pohon yang lebih kecil.	Hutan tanaman ampupu umur 27 tahun, di Kabupaten Timor Tengah Selatan	Kumiadi & Pujiono (2009)
Hutan tanaman jati (Tectona grandis)	145,32-148,48	Non destructive sampling, ukuran plot 20 m x 100 m (D>30 cm), sub plot 5 m x 40 m (D = 5-30 cm), dan sub plot 0,5 m x 0,5 m (untuk understorey). Menggunakan persamaan Ketterings (2001)	Jati KU III di Kab Kupang, NTT. Topografi datar sampai dengan agak curam. Jenis tanah Latosol, Renzina, Kambisol dan sedikit Aluvial dengan tekstur tanah pasir berlempung, lempung berpasir, lempung liat berpasir dan liat berpasir.	Yuniati (2010)
Hutan tanaman jati (Tectona grandis)	106,59-107,04	Non destructive sampling, ukuran plot 20 m x 100 m (D>30 cm), sub plot 5 m x 40 m (D = 5-30 cm), dan sub plot 0,5 m x 0,5 m (untuk understorey). Menggunakan persamaan Ketterings (2001)	Jati KU V di Kab. Kupang, NTT. Topografi datar sampai dengan agak curam. Jenis tanah Latosol, Renzina, Kambisol dan sedikit Aluvial dengan tekstur tanah pasir berlempung, lempung berpasir, lempung liat berpasir dan liat berpasir.	Yuniati (2010)

Hutan tanaman jati (Tectona grandis)	110,61	Non destructive sampling, Persamaan Kettering, meliputi pool karbon pohon, nekromasa, seresah dan tumbuhan bawah. Ukuran plot 20 m x 100 m (D>30cm), sub plot 5 m x 40 m (D = 5-30 cm), dan sub plot 0,5 m x 0,5 m (untuk understory).	Jati KU II di Kab. Belu, NTT, jarak tanam 3 m x 1 m. Topografi datar, dengan jenis tanah grumusol/perembahan dan tekstur tanah lempung liat berpasir, lempung berpasir dan pasir berlempung dan tingkat kesuburan sedang. Tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson termasuk tipe D dengan curah hujan rata-rata tahunan 484 mm/tahun dengan hari hujan tahunan rata-rata 25 hari/tahun.	Yuniati (2010)
Hutan tanaman jati (Tectona grandis)	69,29	Non destructive sampling, Persamaan Kettering, meliputi pool karbon pohon, nekromasa, seresah dan tumbuhan bawah. Ukuran plot 20 m x 100 m (D>30cm), sub plot 5 m x 40 m (D = 5-30 cm), dan sub plot 0,5 m x 0,5 m (untuk understory).	Jati KU II di Kab. Belu, NTT, jarak tanam 3 m x 1 m. Topografi datar, dengan jenis tanah grumusol/perembahan dan tekstur tanah lempung liat berpasir, lempung berpasir dan pasir berlempung dan tingkat kesuburan sedang. Tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson termasuk tipe D dengan curah hujan rata-rata tahunan 484 mm/tahun dengan hari hujan tahunan rata-rata 25 hari/tahun.	Yuniati (2010)
Hutan tanaman jati (Tectona grandis)	157,13	Non destructive sampling, Persamaan Kettering, meliputi pool karbon pohon, nekromasa, seresah dan tumbuhan bawah. Ukuran plot 20 m x 100 m (D>30cm), sub plot 5 m x 40 m (D = 5-30 cm), dan sub plot 0,5 m x 0,5 m (untuk understory).	Jati KU V di Kab. Belu, NTT, jarak tanam 3 m x 1 m. Topografi datar, dengan jenis tanah grumusol/perembahan dan tekstur tanah lempung liat berpasir, lempung berpasir dan pasir berlempung dan tingkat kesuburan sedang. Tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson termasuk tipe D dengan curah hujan rata-rata tahunan 484 mm/tahun dengan hari hujan tahunan rata-rata 25 hari/tahun.	Yuniati (2010)

Hutan tanaman jati (Tectona grandis)	170,71	Non destructive sampling, Persamaan Kettering, meliputi pool karbon pohon, nekromasa, seresah dan tumbuhan bawah. Ukuran plot 20 m x 100 m (D>30cm), sub plot 5 m x 40 m (D = 5-30 cm), dan sub plot 0,5 m x 0,5 m (untuk understory).	termasuk tipe D dengan curah hujan rata-rata tahunan 484 mm/ tahun dengan hari hujan tahunan rata-rata 25 hari/tahun.	Jati KU VI di Kab. Belu, NTT, jarak tanam 3 m x 1 m. Topografi datar, dengan jenis tanah grumusol/perlembahan dan tekstur tanah lempung liat berpasir, lempung berpasir dan pasir berlempung dan tingkat kesuburan sedang. Tipe iklim menurut Schmidt dan Fergusson termasuk tipe D dengan curah hujan rata-rata tahunan 484 mm/ tahun dengan hari hujan tahunan rata-rata 25 hari/tahun.	Yuniati (2010)
Hutan tanaman jati (Tectona grandis)	170,42	Non destructive sampling, Persamaan Kettering, meliputi pool karbon pohon, nekromasa, seresah dan tumbuhan bawah. Ukuran plot 20 m x 100 m (D>30cm), sub plot 5 m x 40 m (D = 5-30 cm), dan sub plot 0,5 m x 0,5 m (untuk understory).	termasuk tipe D dengan curah hujan rata-rata tahunan 484 mm/ tahun dengan hari hujan tahunan rata-rata 25 hari/tahun.	Jati KU VII di Kab. Belu, NTT, jarak tanam 3 m x 1 m. Topografi datar, dengan jenis tanah grumusol/perlembahan dan tekstur tanah lempung liat berpasir, lempung berpasir dan pasir berlempung dan tingkat kesuburan sedang. Tipe iklim menurut Schmidt dan Fergusson termasuk tipe D dengan curah hujan rata-rata tahunan 484 mm/ tahun dengan hari hujan tahunan rata-rata 25 hari/tahun.	Yuniati (2010)

Hutan tanaman jati (<i>Tectona grandis</i>)	203,43	Non destructive sampling, Persamaan Kettering, meliputi pool karbon pohon, nekromasa, seresah dan tumbuhan bawah. Ukuran plot 20 m x 100 m ($D > 30\text{cm}$), sub plot 5 m x 40 m ($D = 5-30\text{ cm}$), dan sub plot 0,5 m x 0,5 m (untuk understory).	Jati KU VIII di Kab. Belu, NTT, jarak tanam 2 m x 1 m. Topografi datar, dengan jenis tanah grumusol/perembahan dan tekstur tanah lempung liat berpasir, lempung berpasir dan pasir berlempung dan tingkat kesuburan sedang. Tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson termasuk tipe D dengan curah hujan rata-rata tahunan 484 mm/tahun dengan hari hujan tahunan rata-rata 25 hari/tahun.	Yuniati (2010)
<i>Eucalyptus alba</i> pada ekosistem savanna	35,86-72,81 (rerata 53,43)	Pohon, nekromasa, seresah dan tumbuhan bawah, atau 48,03-115,68 ton/ha, atau rata-rata 70,67 ton/ha jika termasuk karbon tanah	Nusa Tenggara Timur	Yuniati & Kurniawan (2011)
Savana gawang (<i>Corypha utan</i>)	58,21	Pada setiap kelas diameter, dilakukan pemilihan pohon sampel yang menjadi objek untuk penelitian kandungan biomassa dan kandungan karbon tanaman. Jumlah pohon yang dipilih adalah 3 pohon untuk setiap kelas tinggi. Terhadap pohon sampel dilakukan pengukuran diameter setinggi dada (Dbh), diameter pangkal, tengah dan ujung batang serta tinggi total. Selanjutnya dilakukan penebangan (destructive sampling) untuk dilakukan pengukuran dan penimbangan berat basah pohon	Desa Naekbaun berada pada ketinggian sekitar 250 m dpl, terletak pada koordinat $S10^{\circ}16'40,75''$ $E123^{\circ}39'42,61''$. Di desa Naekbaun terdapat kawasan hutan yang merupakan areal savana gawang dan dikelola Dinas Kehutanan Kab. Kupang. Berdasarkan informasi terakhir kawasan tersebut telah di enclave. Hutan gawang terletak di tepi pantai di belakang formasi pandanus. Luas hutan gawang di wilayah ini berkisar 100-150 ha, didominasi oleh pohon gawang muda.	Yuniati (2012)

Savana lontar (<i>Borassus flabellifer</i>)	52,68	Pada setiap kelas diameter, dilakukan pemilihan pohon sampel yang menjadi objek untuk penelitian kandungan biomassa dan kandungan karbon tanaman. Jumlah pohon yang dipilih adalah 3 pohon untuk setiap kelas tinggi. Terhadap pohon sampel dilakukan pengukuran diameter setinggi dada (Dbh), diameter pangkal, tengah dan ujung batang serta tinggi total. Selanjutnya dilakukan penebangan (<i>destructive sampling</i>) untuk dilakukan pengukuran dan penimbangan berat basah pohon	Desa Kuanheun. Tegakan lontar di desa Kuanheun berada pada areal tanah adat. Luas tegakan lontar di desa Kuanheun mencapai 987 ha. Letaknya menyebar secara sporadis di seluruh areal desa Kuanheun.	Yuniati (2012)
Hutan lahan kering primer	130,58	Non destructive sampling, jumlah 8 plot sesuai SNI 7724:2011. Kerapatan 521 pohon/ha (termasuk tiang dan pancang)	Lokasi di Desa Batu Dulang, jenis dominan antara lain: raberas, klangi, blobo, kayu minyak, kayu manis, luluk, butir, reno, tempoak, blimbing dan jambu. Jenis tanah didominasi litosol dan mediteran coklat, solum tipis (< 90 cm) dan sangat peka terhadap erosi.	Sakuntaladewi et al. (2013)
Semak belukar	10,17	Non destructive sampling, jumlah 6 plot sesuai SNI 7724:2011. Plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 20 m x 20 m, yang di dalamnya dibuat sub-sub plot dengan ukuran 10 m x 10 m; 5 m x 5 m, dan 2 m x 2 m. Teknik pengambilan contoh menggunakan systematic random sampling.	Lokasi di Desa Rejeng. Jenis tanah didominasi litosol dan mediteran coklat, solum tipis (< 90 cm) dan sangat peka terhadap erosi.	Sakuntaladewi et al. (2013)

Hutan tanaman mahoni	128,87	<p>Non destructive sampling, jumlah 6 plot sesuai SNI 7724:2011. Plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 20 m x 20 m, yang di dalamnya dibuat sub-sub plot dengan ukuran 10 m x 10 m; 5 m x 5 m, dan 2 m x 2 m.</p> <p>Teknik pengambilan contoh menggunakan systematic random sampling.</p>	Lokasi di Desa Kanar. Jenis tanah didominasi litosol dan mediteran coklat. solum tipis (< 90 cm) dan sangat peka terhadap erosi.	Sakuntaladewi et al. (2013)
Hutan lahan kering primer	161,9 (total C) 71,9 (AGC)	<p>Pengukuran dilakukan pada 5 pool karbon, mengikuti SNI 7724: 2011. Plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 20 m x 20 m, yang di dalamnya dibuat sub-sub plot dengan ukuran 10 m x 10 m; 5 m x 5 m, dan 2 m x 2 m.</p> <p>Teknik pengambilan contoh menggunakan stratified systematic sampling atau simple random sampling, dengan toleransi kesalahan maksimal 20%.</p> <p>Penentuan titik awal sampling dilakukan secara random pada setiap stratifikasi penutupan vegetasi, sedangkan jarak antar plot ditetapkan sepanjang 500 m. Setiap stratifikasi penutupan vegetasi dibuat 3 unit sampling yang akan mewakili stratifikasi penutupan lahannya.</p>	Hutan kemasyarakatan primer	Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat (2013)

Hutan lahan kering sekunder	133,35 (total) 73,55 (AGC)	Non destructive sampling, jumlah 6 plot sesuai SNI 7724:2011. Plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 20 m x 20 m, yang di dalamnya dibuat sub-sub plot dengan ukuran 10 m x 10 m; 5 m x 5 m, dan 2 m x 2 m. Teknik pengambilan contoh menggunakan systematic random sampling.	Hutan kemasyarakatan sekunder	Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat (2013)
Hutan tanaman	154,68 (total) 78,34 (AGC)	Pengukuran dilakukan pada 5 pool karbon, mengikuti SNI 7724: 2011. Pada KHDTK Rarung telah dibangun 15 plot sampling permanen (PSP) yang terdapat pada 10 kategori kawasan hutan berdasarkan vegetasinya di antaranya kawasan hutan dengan vegetasi mahoni, gaharu, klicung, bajur, rajumas, cendana, jukut, ampupu, kemiri, serta kawasan hutan dengan vegetasi campuran.	KHDTK Rarung berlokasi di Desa Pemepek Kecamatan Pringgarata dan Desa Karang Sidemen Kecamatan Batukliang Utara Kabupaten Lombok Tengah. Secara geografis terletak di antara 116°15'00"-116°16'00" BT dan 08°30'30"-08°30'36" LS. Topografi sebagian besar KHDTK Rarung adalah landai dengan kemiringan 8-15% yang berada pada wilayah DAS Sedau, Sungai Tereng, dan Sungai Eyat Mayung. Ketinggian kawasan KHDTK Rarung adalah antara 300- 450 m dpl. Jenis tanah termasuk ke dalam jenis tanah mediteran coklat dengan tekstur lempung berpasir. Jenis tanaman terdiri atas 2 tipe: campuran dan homogeny (ampupu, mahoni, waru, klicung, bayur, rajumas, sonokeling, jukut, dadap, dan kemiri).	Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat (2013)

Hutan mangrove primer	100,82 (total) 41,80 (AGC)	Pengukuran dilakukan pada 5 pool karbon, mengikuti SNI 7724: 2011. Non destructive sampling, jumlah 3 plot sesuai SNI 7724:2011. Plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 20 m x 20 m, yang di dalamnya dibuat sub-sub plot dengan ukuran 10 m x 10 m; 5 m x 5 m, dan 2 m x 2 m. Teknik pengambilan contoh menggunakan systematic random sampling.	Kawasan hutan mangrove di Jerowaru Kabupaten Lombok Timur mempunyai dinamika yang baik. Karena tekanan masyarakat yang tinggi dan dikonversi menjadi pertambangan, selanjutnya dilakukan rehabilitasi bersama sehingga menjadi hutan ekosistem mangrove yang terjaga. Secara kelembagaan, kawasan hutan mangrove Jerowaru dijaga oleh masyarakat dengan aturan-aturan lokal (awig-awig) yang ketat karena adanya kesadaran masyarakat yang tinggi terhadap manfaat hutan mangrove serta kekhawatiran terhadap terjadinya bencana alam.	Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat (2013)
Hutan mangrove sekunder	84,39 (total) 22,66 (AGC)	Pengukuran dilakukan pada 5 pool karbon, mengikuti SNI 7724: 2011. Non destructive sampling, jumlah 3 plot sesuai SNI 7724:2011. Plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 20 m x 20 m, yang di dalamnya dibuat sub-sub plot dengan ukuran 10 m x 10 m; 5 m x 5 m, dan 2 m x 2 m. Teknik pengambilan contoh menggunakan systematic random sampling.	Kawasan hutan mangrove di Jerowaru Kabupaten Lombok Timur mempunyai dinamika yang baik. Karena tekanan masyarakat yang tinggi dan dikonversi menjadi pertambangan, selanjutnya dilakukan rehabilitasi bersama sehingga menjadi hutan ekosistem mangrove yang terjaga. Secara kelembagaan, kawasan hutan mangrove Jerowaru dijaga oleh masyarakat dengan aturan-aturan lokal (awig-awig) yang ketat karena adanya kesadaran masyarakat yang tinggi terhadap manfaat hutan mangrove serta kekhawatiran terhadap terjadinya bencana alam.	Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat (2013)

Hutan lahan kering primer	64,21	<p>Menggunakan non destructive sampling. Melakukan analisis citra satelit untuk melakukan penghitungan karbon di atas permukaan tanah. Menggunakan metode kriging berdasarkan hasil pengukuran pada titik sampel di lapangan untuk melakukan penghitungan karbon tanah.</p> <p>Ruang lingkup: menghitung 4 pool karbon (biomassa pohon di atas permukaan tanah, tumbuhan bawah, serasah, dan tanah)</p>	<p>Lokasi di Taman Nasional Bali Barat. Diperkirakan sekitar 31.817,75 hektar atau 25 persen dari luas hutan di Bali telah mengalami konversi (perubahan) fungsi lahan. Perubahan fungsi lahan hutan tersebut disebabkan beberapa hal, antara lain perambahan kawasan hutan oleh kelompok-kelompok masyarakat yang berdiam di dekat hutan, penggunaan kawasan hutan untuk pembangunan di luar sektor kehutanan dan penebangan liar. Luas kawasan hutan di Pulau Bali adalah 127.271,5 ha atau 22,59% dari luas keseluruhan daratan Bali (563.286 ha)</p>	Setiawan et al. (2010)
Hutan lahan kering sekunder	62,60	<p>Metode: Menggunakan non destructive sampling.</p> <p>Melakukan analisis citra satelit untuk melakukan penghitungan karbon di atas permukaan tanah. Menggunakan metode kriging berdasarkan hasil pengukuran pada titik sampel di lapangan untuk melakukan penghitungan karbon tanah</p> <p>Ruang lingkup: menghitung 4 pool karbon (biomassa pohon di atas permukaan tanah, tumbuhan bawah, serasah, dan tanah)</p>	<p>Lokasi di Hutan Produksi Terbatas Bali Barat. Diperkirakan sekitar 31.817,75 hektar atau 25 persen dari luas hutan di Bali telah mengalami konversi (perubahan) fungsi lahan. Perubahan fungsi lahan hutan tersebut disebabkan beberapa hal, antara lain perambahan kawasan hutan oleh kelompok-kelompok masyarakat yang berdiam di dekat hutan, penggunaan kawasan hutan untuk pembangunan di luar sektor kehutanan dan penebangan liar. Luas kawasan hutan di Pulau Bali adalah 127.271,5 ha atau 22,59% dari luas keseluruhan daratan Bali (563.286 ha)</p>	Setiawan et al. (2010)

Hutan lahan kering sekunder	68,43	<p>Metode: Menggunakan non destructive sampling. Melakukan analisis citra satelit untuk melakukan penghitungan karbon di atas permukaan tanah. Menggunakan metode krigging berdasarkan hasil pengukuran pada titik sampel di lapangan untuk melakukan penghitungan karbon tanah</p> <p>Ruang lingkup: menghitung 4 pool karbon (biomassa pohon di atas permukaan tanah, tumbuhan bawah, serasah, dan tanah)</p>	<p>Lokasi di Hutan Produksi Terbatas Bali Barat. Diperkirakan sekitar 31.817,75 hektar atau 25 persen dari luas hutan di Bali telah mengalami konversi (perubahan) fungsi lahan. Perubahan fungsi lahan hutan tersebut disebabkan beberapa hal, antara lain perambahan kawasan hutan oleh kelompok-kelompok masyarakat yang berdiam di dekat hutan, penggunaan kawasan hutan untuk pembangunan di luar sektor kehutanan dan penebangan liar. Luas kawasan hutan di Pulau Bali adalah 127.271,5 ha atau 22,59% dari luas keseluruhan daratan Bali (563.286 ha)</p>	Setiawan et al. (2010)
Hutan lahan kering primer	105,60	<p>Metode: Menggunakan non destructive sampling. Melakukan analisis citra satelit untuk melakukan penghitungan karbon di atas permukaan tanah. Menggunakan metode krigging berdasarkan hasil pengukuran pada titik sampel di lapangan untuk melakukan penghitungan karbon tanah</p> <p>Ruang lingkup: menghitung 4 pool karbon (biomassa pohon di atas permukaan tanah, tumbuhan bawah, serasah, dan tanah)</p>	<p>Hutan Lindung Bali Barat. Diperkirakan sekitar 31.817,75 hektar atau 25 persen dari luas hutan di Bali telah mengalami konversi (perubahan) fungsi lahan. Perubahan fungsi lahan hutan tersebut disebabkan beberapa hal, antara lain perambahan kawasan hutan oleh kelompok-kelompok masyarakat yang berdiam di dekat hutan, penggunaan kawasan hutan untuk pembangunan di luar sektor kehutanan dan penebangan liar. Luas kawasan hutan di Pulau Bali adalah 127.271,5 ha atau 22,59% dari luas keseluruhan daratan Bali (563.286 ha)</p>	Setiawan et al. (2010)

Hutan lahan kering sekunder	34,99	<p>Metode: Menggunakan non destructive sampling. Melakukan analisis citra satelit untuk melakukan penghitungan karbon di atas permukaan tanah. Menggunakan metode krigging berdasarkan hasil pengukuran pada titik sampel di lapangan untuk melakukan penghitungan karbon tanah</p> <p>Ruang lingkup: menghitung 4 pool karbon (biomassa pohon di atas permukaan tanah, tumbuhan bawah, serasah, dan tanah)</p>	Lokasi penelitian di Lombok Tengah	Nandini et al. (2009)
Hutan tanaman	34,96	<p>Metode: Menggunakan non destructive sampling. Menggunakan persamaan alometrik Ketterings Menggunakan metode SNI: 7724 untuk pengukuran biomassa akar, menggunakan konversi dari nisbah akar pucuk</p> <p>Ruang lingkup: Menghitung 4 pool karbon (biomassa pohon di atas permukaan tanah, tumbuhan bawah, serasah, dan biomassa akar). Tanaman tahun tanam 2001-2008</p>	<p>Lokasi di Timbunan Timur, Timbunan Sejorong dan Timbunan Tongloka di Nusa Tenggara. Perhitungan karbon dilakukan pada 3 lokasi reklamasi tambang PT. Newmont Nusa Tenggara. Hutan reklamasi tambang dibangun untuk mengembalikan kondisi hutan yang terganggu karena pertambangan. Kerapatan tegakan di Timbunan Sejorong adalah 133 pohon/ha, Timbunan Tongloka sebanyak 155 pohon/ha dan Timbunan Timur sebesar 28 pohon/ha</p>	Supriadi & Adiansyah (2013)

4.6. Cadangan Karbon Hutan Bioregion Maluku-Papua

Tipe hutan/jenis	C stock (ton/ha)	Informasi singkat metodologi	Deskripsi biofisik	Publikasi *)
Hutan tanaman Pometia pinnata	156,6-164,4	Non destructive sampling dengan menggunakan alometrik Ketterings (2000) $BK=0.11 \cdot D^{2.62}$ Di mana: BK = berat kering (kg) D = diameter pohon (cm) j= BJ kayu ($g \cdot cm^{-3}$). Jumlah pohon yang diukur sebanyak 373 pohon.	Wanariset Anggresi memiliki lebih dari 10 jenis tanaman endemik dan eksotik yang telah ditanam dan dikoleksi sejak tahun 1986 di lahan seluas 15 ha. Kelas tekstur tanah lempung sampai lempung liat. Jenis tanaman endemik, antara lain: Intsia bijuga, Intsia palembanica, Pometia pinnata, Pometia palembanica, Araucaria cunninghamii, Palaquium amboinensis dan beberapa tanaman eksotis, seperti Styra benzoin, Tectona grandis Paraserianthes.	Asmoro (2011)
Tumbuhan bawah dan serasah di kawasan suksesi alami bekas tambang	Tumbuhan bawah: Berkisar antara 11,94-27,35 ton/ha, dengan rerata 17,50 ton/ha. Serasah: Berkisar antara 2,45-3,14 ton/ha, dengan rerata 2,82 ton/ha. Total tumbuhan bawah dan serasah: Berkisar antara 14,75-30,49 ton/ha, dengan rerata 20,31 ton/ha.	Pengukuran dilakukan secara destruktif pada 6 plot berukuran 1 m x 1 m dalam setiap plot besar berukuran 5 m x 40 m yang digunakan untuk pengambilan contoh tumbuhan bawah dan serasah. Parameter yang diamati meliputi berat basah dan berat kering contoh tumbuhan bawah terdiri dari akar, batang dan daun, serta berat basah dan berat kering contoh serasah. Dari setiap sub plot diambil contoh tumbuhan bawah dengan dengan memisahkan akar, batang dan daun, serta serasah. Setiap ± 100 g sampel ditandai dan ditimbang berat basah dan berat kering setelah pemanasan 2 x 24 jam pada suhu 80°C.	Penelitian dilaksanakan di kawasan suksesi alami dalam area Tanggul Ganda PT. Freeport Indonesia Kabupaten Mimika, Papua mencakup 2 blok di Tanggul Barat Lama (B4BL dan B5BL), dan 5 blok di Tanggul Barat Baru (B1BB, B4BB, B9BB, B10BB, dan B12BB).	Windusari et al. (2012)

C organik tanah gambut	<p>Fabrik: 34,80-37,04% (rerata 35,92%)</p> <p>Hemik: 30,16-34,80% (rerata 30,53%)</p> <p>Saprik: 27,93-29,68% (rerata 28,27%)</p> <p>Mineral bergambut/ gambut sangat dangkal: 22,56-27,34% (rerata 24,05%)</p>	<p>Nilai bobot isi (BD) pada tanah gambut didasarkan pada beberapa data/informasi yang dihimpun dari hasil kegiatan pemetaan dan penelitian lahan gambut di Papua. Digunakan juga referensi BD tanah gambut pada tingkat kematangan yang sama di Pulau Kalimantan. Untuk menghitung kandungan cadangan karbon di lahan gambut Papua, digunakan nilai BD dan kandungan C-organik yang berasal dari data hasil penelitian sebelumnya (Puslitbang Tanah dan Agroklimat, Institut Pertanian Bogor, dan sebagainya). Kemudian nilai-nilai BD dan C-organik di Papua atau nilai BD dan C-organik yang sifat fisik dan kimianya hampir sama dengan tanah gambut di Papua ditabulasikan pada berbagai tingkat kematangan/pelapukan tanah gambut. Nilai-nilai yang dikumpulkan berasal dari berbagai data hasil penelitian tanah gambut di Indonesia tahun 1985 sampai tahun 2001.</p>	<p>Luas total lahan gambut di Papua Papua sekitar 7,97 juta ha dapat dikelompokkan atas: lahan gambut sangat dangkal (<50 cm) seluas 180,49 ribu ha; dangkal (50-100 cm) seluas 5,38 juta ha; sedang (100-200 cm) seluas 701,23 ribu ha; dalam (200-300 cm) seluas 1,72 juta ha.</p>	Wahyunto et al. (2006)
------------------------	--	---	---	------------------------

Hutan lahan kering primer	144,75	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan menkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> $\text{Biomass} = \text{volume vegetasi} \times 1,454 \times 0,396$ $\text{Total biomass} = \text{luas tutupan vegetasi} \times \text{total volume vegetasi}$ $\text{Total carbon} = \text{total biomass} \times 0,5$	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0 sampai dengan 100 m di atas permukaan laut.</p> <p>Kondisi topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Elikobel, Muting dan Ullin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau. Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
---------------------------	--------	--	--	------------------------

Hutan lahan kering sekunder	89,76	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan mengkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> $\text{Biomass} = \text{volume vegetasi} \times 1,454 \times 0,396$ $\text{Total biomass} = \text{luas tutupan vegetasi} \times \text{total volume vegetasi}$ $\text{Total carbon} = \text{total biomass} \times 0,5$	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Kadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Elikobel, Muting dan Uliin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau. Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
-----------------------------	-------	---	--	------------------------

Hutan rawa primer	200,23	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan menkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> $\text{Biomass} = \text{volume vegetasi} \times 1,454 \times 0,396$ $\text{Total biomass} = \text{luas tutupan vegetasi} \times \text{total volume vegetasi}$ $\text{Total carbon} = \text{total biomass} \times 0,5$	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Keadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Elkobel, Muting dan Ujilin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimatic Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau. Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
-------------------	--------	--	--	------------------------

Hutan rawa sekunder	92,32	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan menkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> $\text{Biomass} = \text{volume vegetasi} \times 1,454 \times 0,396$ $\text{Total biomass} = \text{luas tutupan vegetasi} \times \text{total volume vegetasi}$ $\text{Total carbon} = \text{total biomass} \times 0,5$	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Keadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Eikobel, Muting dan Uliin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau.</p> <p>Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
---------------------	-------	--	---	------------------------

Hutan rawa pasang surut primer	124,81	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendakatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan menkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> <p>Biomass = volume vegetasi x 1,454 x 0,396</p> <p>Total biomass = luas tutupan vegetasi x total volume vegetasi</p> <p>Total carbon = total biomass x 0,5</p>	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Keadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Eikobel, Muting dan Uliin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau.</p> <p>Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
--------------------------------	--------	--	---	------------------------

Hutan mangrove primer	116,79	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan mengkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> $\text{Biomass} = \text{volume vegetasi} \times 1,454 \times 0,396$ $\text{Total biomass} = \text{luas tutupan vegetasi} \times \text{total volume vegetasi}$ $\text{Total carbon} = \text{total biomass} \times 0,5$	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Kadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Elikobel, Muting dan Ullin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau. Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
-----------------------	--------	---	--	------------------------

Hutan mangrove sekunder	37,03	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan menkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> $\text{Biomass} = \text{volume vegetasi} \times 1,454 \times 0,396$ $\text{Total biomass} = \text{luas tutupan vegetasi} \times \text{total volume vegetasi}$ $\text{Total carbon} = \text{total biomass} \times 0,5$	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Keadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Elkobel, Muting dan Ujilin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau. Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
-------------------------	-------	--	---	------------------------

Savana	2,79	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan menkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> <p>Biomass = volume vegetasi x 1,454 x 0,396</p> <p>Total biomass = luas tutupan vegetasi x total volume vegetasi</p> <p>Total carbon = total biomass x 0,5</p>	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Kadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Eikobel, Muting dan Uliin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau.</p> <p>Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
--------	------	--	--	------------------------

Semak belukar rawa	19,85	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan mengkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatus & Tambunan (2010):</p> <p>Biomass = volume vegetasi x 1,454 x 0,396</p> <p>Total biomass = luas tutupan vegetasi x total volume vegetasi</p> <p>Total carbon = total biomass x 0,5</p>	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Keadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Eikobel, Muting dan Uliin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau.</p> <p>Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
--------------------	-------	---	---	------------------------

Semak belukar pasang surut	14,77	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan mengkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> $\text{Biomass} = \text{volume vegetasi} \times 1,454 \times 0,396$ $\text{Total biomass} = \text{luas tutupan vegetasi} \times \text{total volume vegetasi}$ $\text{Total carbon} = \text{total biomass} \times 0,5$	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Keadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Elkobel, Muting dan Ulinin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau. Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
----------------------------	-------	---	---	------------------------

Semak belukar	4,31	<p>Inventarisasi karbon dilakukan dengan pendekatan citra.</p> <p>Pengukuran karbon pada biomass hidup (living biomass) di atas permukaan tanah dilakukan dengan menkonversi luas tutupan hutan dikalikan dengan faktor volume vegetasi.</p> <p>Persamaan-persamaan tersebut mengacu kepada Rokhmatuloh & Tambunan (2010):</p> $\text{Biomass} = \text{volume vegetasi} \times 1,454 \times 0,396$ $\text{Total biomass} = \text{luas tutupan vegetasi} \times \text{total volume vegetasi}$ $\text{Total carbon} = \text{total biomass} \times 0,5$	<p>Secara geografis, Kabupaten Merauke terletak antara 50-90 LS dan 1370-1410 BT. Sebagian besar wilayah merupakan dataran rendah, ketinggian bervariasi antara 0-100 m dpl.</p> <p>Keadaan topografi Kabupaten Merauke umumnya datar dan berawa di sepanjang pantai dengan kemiringan 0-3% dan ke arah utara yakni mulai dari Distrik Tanah Miring, Jagebob, Elkobel, Muting dan Ujilin keadaan topografinya bergelombang dengan kemiringan 0-8%.</p> <p>Kabupaten Merauke memiliki iklim yang sangat tegas antara musim penghujan dan musim kemarau. Menurut Oldeman (1975), wilayah Kabupaten Merauke berada pada zona (Agroclimate Zone C) yang memiliki masa basah antara 5-6 bulan. Curah hujan per tahun di Kabupaten Merauke rata-rata mencapai 1.558,7 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Merauke terdiri atas tanah organosol, alluvial dan hidromorf kelabu yang terdapat di daerah-daerah rawa dan payau. Jenis tanah ini terbentuk dari bahan induk buatan sedimen yang menyebar di wilayah distrik Okaba, Merauke dan Kimaam.</p>	Prasetyo et al. (2012)
---------------	------	--	---	------------------------

Hutan yang utuh, tidak terfragmentasi	<p>Hutan pegunungan rapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> AGC = 129,59 Akar = 26,92 Tanah = 94,26 Total = 210,77 <p>Hutan pegunungan sedang:</p> <ul style="list-style-type: none"> AGC = 184,69 Akar = 42,22 Tanah = 42,73 Total = 269,64 <p>Hutan perbukitan rapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> AGC = 184,17 Akar = 41,45 Tanah = 35,79 Total = 261,41 <p>Hutan perbukitan sedang:</p> <ul style="list-style-type: none"> AGC = 290,73 Akar = 68,14 Tanah = 60,87 Total = 419,74 <p>Hutan dataran rendah rapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> AGC = 74,6 Akar = 13,75 Tanah = 25,84 Total = 114,19 <p>Hutan dataran rendah sedang:</p> <ul style="list-style-type: none"> AGC = 97,62 Akar = 21,41 Tanah = 48,25 Total = 167,28 <p>Hutan rawa rapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> AGC = 142,07 Akar = 12,21 Tanah = 50,27 Total = 204,55 <p>Hutan rawa sedang:</p> <ul style="list-style-type: none"> AGC = 195,88 Akar = 17,84 Tanah = 41,66 Total = 255,38 	<p>Sistematic random sampling, non-destructive.</p> <p>Diambil sampel kayu berukuran 3 x 3 x 3 cm untuk mengetahui berat jenis aktual kayu.</p> <p>Tumbuhan bawah dilakukan secara destruktif pada sub-sub plot ukuran 0,5 m x 0,5 m.</p> <p>Persamaan alometrik yang digunakan:</p> <p>Pohon bercabang</p> $BK = 0,11 \cdot BJ \cdot D^{3,82}$ <p>(Ketterings, 2001)</p> <p>Pohon tidak bercabang</p> $BK = \pi \cdot BJ \cdot H \cdot D^{2/4}$ <p>(Hairiah et al., 1999)</p> <p>Di mana BJ = Berat jenis kayu (g/cm³)</p> <p>Pengambilan contoh tanah dilakukan pada tiga tingkat kedalaman, yakni 0-10 cm, 10-20 cm dan 20-30 cm. Contoh tanah yang dianalisa di laboratorium merupakan contoh tanah komposit yang diambil dari enam ulangan titik pengambilan contoh tanah untuk masing-masing plot.</p> <p>Kriteria pembagian kelas kerapatan tutupan dilaksanakan berdasarkan nilai NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) dengan memanfaatkan band NIR (Near Infra Red) dan band IR (Infra Red).</p> <p>Pendekatan ini mempunyai kekurangan tidak dapat mengetahui jumlah dan ukuran individu pohon dalam suatu kelas kerapatan, karena hanya berdasarkan pendekatan luasan tutupan tajuk. Dengan demikian antara kelas tutupan dengan kondisi vegetasi rapat dan sedang terkadang tidak mempunyai jumlah individu yang konsisten.</p>	<p>Lokasi di Kabupaten Jayapura. Kawasan hutan tersebut masih memiliki tutupan hutan yang baik dan tidak merupakan kawasan APL (Areal Penggunaan Lain). Mencakup sejumlah kawasan daerah aliran sungai yang penting untuk dilindungi dan kawasan hutan yang juga masuk ke dalam kawasan lindung dari proyek pembangunan PLTA yang sedang dibangun di Kabupaten Jayapura.</p>	Maulana (2010)
---------------------------------------	--	---	--	----------------

<p>Hutan primer dataran rendah</p>	<p>Kelapa sawit:</p> <ul style="list-style-type: none"> – AGC = 14,71 – Akar = 12,85 – Tanah = 52,53 – Total = 80,09 	<p>Penempatan PSP dilakukan secara purposive dengan mengacu pada peta tutupan lahan pulau Seram dan Ambon. PSP berbentuk persegi, ukuran 20 m x 20 m (untuk pohon), 10 m x 10 m (untuk pancang), 5 m x 5 m (tiang) dan 2 m x 2 m (anakan).</p> <p>Contoh tanah pada petak ukur diambil pada 5 titik, yaitu pada keempat sudut dan tengah petak untuk plot persegi panjang.</p> <p>Pada masing-masing titik diambil contoh tanah pada empat kedalaman, yaitu: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, dan 20-30 cm.</p> <p>Contoh tanah kemudian dianalisa di laboratorium untuk mengetahui kerapatan lindak (p) dan kandungan C-organik tanah.</p> <p>PSP yang dibuat di masing-masing desa sebanyak 6 petak yang terdiri atas 3 petak pada kelompok hutan primer dan 3 petak pada kelompok hutan sekunder.</p>	<p>Desa Murnaten:</p> <p>Lokasi PSP di Desa Murnaten Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku.</p> <p>Kondisi topografi landai-bergelombang, ketinggian tempat lokasi 275-325 m dpl.</p> <p>Tipe ekosistem hutan hujan tropis basah dataran rendah.</p> <p>Jenis-jenis dominan: bintanggurun gunung, pala hutan dan kayu merah.</p> <p>Jenis tanah umumnya Rensina dan podsolik coklat keabuan, tekstur lempung berpasir, kedalaman ± 30 cm, drainase baik, bonita 3, pH 6.4 tipe iklim A menurut Schmidt dan Fergusson.</p> <p>Desa Soya:</p> <p>Lokasi PSP di Desa Soya, Kota Ambon, ketinggian 50-525 m dpl. Topografi dikelompokkan dalam 5 kelas: datar (0-3%), landai (3-8%), bergelombang (8-15%), agak curam (15-30%) dan curam (30-40%). Tipe iklim B, rata-rata curah hujan tahunan 316,8 mm/ tahun, dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Agustus 771,4 mm dan terendah terjadi pada bulan maret 98.2 mm.</p>	<p>Universitas Pattimura (2013)</p>
------------------------------------	--	--	---	-------------------------------------

Hutan sekunder dataran rendah	<p>Desa Murnaten:</p> <ul style="list-style-type: none">AGC = 56,54BGC = 20,92Seresah = 3,64Nekromas = 0,01Tanah = 139,60Total AGC = 60,19Total = 185,01 <p>Desa Soya</p> <ul style="list-style-type: none">AGC = 86,19BGC = 31,89Seresah = 1,07Nekromas = 0,17Tanah = 132,48Total AGC = 87,43Total = 251,81	<p>Penempatan PSP dilakukan secara purposive dengan mengacu pada peta tutupan lahan pulau Seram dan Ambon. PSP berbentuk persegi, ukuran 20 m x 20 m (untuk pohon), 10 m x 10 m (untuk pancang), 5 m x 5 m (tiang) dan 2 m x 2 m (anakan).</p> <p>Contoh tanah pada petak ukur diambil pada 5 titik, yaitu pada keempat sudut dan tengah petak untuk plot persegi panjang.</p> <p>Pada masing-masing titik diambil contoh tanah pada empat kedalaman, yaitu: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, dan 20-30 cm.</p> <p>Contoh tanah kemudian dianalisa di laboratorium untuk mengetahui kerapatan lindak (p) dan kandungan C-organik tanah.</p> <p>PSP yang dibuat di masing-masing desa sebanyak 6 petak yang terdiri atas 3 petak pada kelompok hutan primer dan 3 petak pada kelompok hutan sekunder.</p>	<p><u>Desa Murnaten:</u> Lokasi PSP di Desa Murnaten Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. Kondisi topografi landai-bergelombang. Ketinggian tempat lokasi 275-325 m dpl. Tipe ekosistem hutan hujan tropis basah dataran rendah. Jenis-jenis dominan: bintanggur gunung, pala hutan dan kayu merah. Jenis tanah umumnya Rensina dan podsolik coklat keabuan, tekstur lempung berpasir, kedalaman ± 30 cm, drainase baik, bonita 3, pH 6.4 tipe iklim A menurut Schmidt dan Ferguson.</p> <p><u>Desa Soya:</u> Lokasi PSP di Desa Soya, Kota Ambon, ketinggian 50-525 m dpl. Topografi dikelompokkan dalam 5 kelas: datar (0-3%), landai (3-8%), bergelombang (8-15%), agak curam (15-30%) dan curam (30-40%). Tipe iklim B, rata-rata curah hujan tahunan 316,8 mm/tahun, dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Agustus 771,4 mm dan terendah terjadi pada bulan maret 98,2 mm.</p>	Universitas Pattimura (2013)
Hutan tanaman	<p><i>Pometia coreacea</i> 264,67 ton/ha, <i>Swietenia macrophylla</i> 181,93 ton/ha <i>Palaquium amboinensis</i> 141,73 ton/ha.</p>		Wanariset Anggresi, Manokwari, West Papua.	Marwa et al. (2012).

Hutan tanaman (Matoa)	257,73		Nilai karbon tersimpan pada tegakan matoa di hutan tanaman wanariset Anggresi Kabupaten Manokwari.	Wattimury (2010)
Hutan tanaman	<p>Tegakan <i>Araucaria cunninghamii</i> tahun 2010 sebesar 9,4 ton/ha dan pada tahun 2011 sebesar 12,2 ton/ha.</p> <p>Tegakan <i>Dracontomelum edule</i> tahun 2010 sebesar 86,7 ton/ha dan tahun 2011 sebesar 95,5 ton/ha.</p>		Arboretum Anggori, Manokwari	Ndun (2011)
Hutan lahan kering sekunder	107,44	<p>Meliputi AGC pada pohon, tiang dan pancang. Plot pengukuran sebanyak 6 plot menggunakan SNI 7724:2011.</p> <p>Alometrik yang digunakan adalah persamaan $W=0.139 \cdot D^{2.32}$</p>	<p>Jenis tanah di wilayah KPH Sapalewa berturut-turut didominasi oleh jenis Regosol, Mediterania, Andosol, Organosol dan Grumosol (Kastanya, et al., 2013). Dengan kondisi topografi yang sebagian besar relatif datar di daerah hilir dengan jenis tanah yang didominasi regosol.</p> <p>Rata-rata jumlah curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Mei dengan jumlah 744,3 mm dan minimum terjadi pada bulan Februari.</p> <p>Didominasi oleh jenis <i>Inocarpus fagiperus</i>, <i>Artocarpus integra</i>, <i>Horsfeldia sylvestris</i>, <i>Aglaia</i>, <i>Eugenia</i> sp., <i>Callophyllum</i> sp. dan <i>Dyospiros mentina</i>.</p>	Sakuntaladewi et al. (2013)

PENUTUP

Upaya generalisasi ini sama sekali tidak mengecilkan tindakan pen-detail-an data cadangan karbon hutan. Generalisasi dan pen-detail-an pada faktor emisi dan faktor serapan keduanya memiliki tingkat kepentingan yang sama untuk kebutuhan yang berbeda. Kebutuhan untuk meng-*up date* sintesis ini terus berlanjut dalam kerangka memperkaya informasi dan data cadangan karbon pada berbagai tipe hutan dan jenis tanaman di Indonesia.

Nilai FE/FS tingkat nasional dan sub nasional pada sintesis ini menunjukkan tingkat keragaman yang sangat tinggi. Hal ini menggambarkan 2 kemungkinan. Pertama, hutan di Indonesia memiliki variasi yang tinggi walaupun berada dalam satu kelas hutan/tipe hutan. Kedua, bisa jadi data publikasi yang dapat dikumpulkan masih relatif sedikit. Di samping itu, penyajian informasi metodologi dan biofisik dalam tabel di Bab 4 tidak memuat informasi yang seragam, karena publikasi yang terkumpul memiliki kedalaman informasi yang beragam. Hal-hal tersebut merupakan perhatian untuk dapat ditingkatkan pada publikasi berikutnya.

Semua pihak yang telah melakukan penelitian perhitungan cadangan karbon hutan dan mempublikasikan hasilnya merupakan pihak yang berjasa bagi sistem MRV. Oleh karena itu diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya seraya terus mendorong dilakukan penelitian lain untuk memperkaya sintesis yang sudah ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. 2011. Pendugaan Biomassa Dan Kandungan Karbon Tersimpan pada Ekosistem Mangrove di Kelurahan Meras. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Adiriono, T. 2009. Pengukuran Kandungan Karbon (Carbon Stock) dengan Metode Karbonasi pada Hutan Tanaman Jenis *Acacia crassicarpa* (Studi Kasus di HPH PT. Sebangun Bumi Andalas Wood Industries). Tesis. Program Studi Ilmu Kehutanan, Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan Universita Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Arifanti, V.B; I.W.S. Dharmawan dan A. Wibowo. 2012. Perhitungan Karbon untuk Perbaikan Faktor Emisi dan Serapan GRK Kehutanan pada Hutan Alam Tanah Mineral (Laporan Hasil Penelitian). Pusat Litbang Perubahan Iklim dan Kebijakan. Bogor.
- Arifanti, V.B., Lugina, M., K.L. Ginoga. 2013. Full Carbon Stock Analysis of Peat Forest in Katingan District, Central Kalimantan. ITTO REDD+ Feasibility Study for the Bilateral Offset Scheme FR 2012 in Central Kalimantan. Pusat Litbang Perubahan Iklim dan Kebijakan in corporation with Marubeni Corporation. Bogor.
- Asmoro, J.P.P. 2011. Potensi Karbon Jenis Endemik Papua: *Pometia Pinnata* J.R. Forst & G. Forst. Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Kehutanan Vol 8 No 4. Pusat Litbang Perubahan Iklim dan Kebijakan. Bogor.

- Bismark, M., E. Subiandono, N.M. Heriyanto. 2008. Keragaman dan Potensi Jenis serta Kandungan Karbon Hutan Mangrove di Sungai Sibelen, Siberut, Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian hutan dan Konservasi Alam* Vol 5 No 3. Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.
- Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi Selatan. 2010. Laporan Valuasi Ekonomi Karbon di Cagar Alam Faruhumpenai di Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan. Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi Selatan. Bidang Konservasi Sumber Daya Alam Wilayah I. Makassar.
- Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi Selatan. 2013. Valuasi Ekonomi Karbon CA Kalaena. Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi Selatan. Makassar.
- [BPK] Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli. 2012. Pembangunan Plot Sampel Permanen (PSP) sebagai Upaya Penyediaan Data dan Monitoring Stok Karbon serta Perubahan Stok Karbon pada Berbagai Tipe Tutupan Hutan di Hutan Nagari, Provinsi Sumatera Barat. Laporan Hasil Kegiatan *Forest Carbon Partnership Facility* bekerjasama dengan Pusat Litbang Perubahan Iklim dan Kebijakan. Aek Nauli.
- Cooper, H. & L. Hedges. -. Research Synthesis as a Scientific Process.
- Dharmawan, I.W.S. dan Siregar, C.A. 2010. Sintesa Hasil-Hasil Penelitian Jasa Hutan Sebagai Penyerap Karbon. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Dharmawan, I.W.S., Arifanti, V.B., Wibowo, A, & Atmojo, N.D. 2011. Analysis of Land Use, Land Cover Change and the Association Carbon Stock Change to Establish Project Baseline. Technical Report No. 10. Center for Climate Change and Policy Research and Development, ITTO, Meru Betiri National Park and LATIN.
- Dharmawan, I.W.S., B.H. Saharjo, Supriyanto, H.S. Arifin, & C.A. Siregar. 2013. Persamaan Allometrik dan Cadangan Karbon Vegetasi pada Hutan Gambut Primer dan Bekas Terbakar. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* Vol. 10 No. 2. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.
- Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2013. Laporan Akhir Monitoring Perubahan Carbon Stock di HKm Santong, KHDTK Rarung dan Kawasan Hutan Mangrove Provinsi Nusa Tenggara Barat.
- [Ditjen PDAS-PS] Direktorat Jenderal Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial. 2013. Penyusunan Baseline Data Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Pulau

- Bintan. Direktorat Jenderal Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial, Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Fauzi, D. Darusman, N. Wijayanto, & C. Kusmana. 2011. Kajian Potensi Karbon pada Sumberdaya Hutan Gayo Lues. *Jurnal Hutan dan Masyarakat* Volume 6 No 2. Agustus 2011.
- Gintings, A. Ng. 1997. Pendugaan Biomasa Karbon pada Berbagai Tipe Hutan Tanaman. Kerjasama JIFPRO dan Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Griscom, B., P. Ellis, F.E. Putz. 2014. Carbon Emission Performance of Commercial Logging in East Kalimantan, Indonesia. *Global Change Biology* doi:101111/gcb.12386.
- Hamidin, S. Marwah, & Rosmarlinasih. 2013. Estimasi Biomassa dan Karbon (C) Tersimpan di Hutan Kampus Universitas Haluoleo. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Haluoleo, Sulawesi Tenggara. http://www.academia.edu/5474715/estimasi_karbon_pada_hutan_kampus_Universitas_Haluoleo
- Hapsari, M.R. 2011. Pendugaan Serapan Karbon pada Tanaman Mangrove di Desa Sawah Luhur, Serang, Banten. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/54289>.
- Hardjana, A. K. 2011. Potensi Biomassa dan Karbon pada Hutan Tanaman *Acacia mangium* di HTI PT. Surya Hutani Jaya, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* Vol. 7 No. 4 Edisi Khusus tahun 2011 Hal. 237 – 249
- Hadjana, A.K., Giono, A. Rijikun, Ismanto, A. Rahman, D. Iskandar. 2013. Perhitungan Karbon untuk Perbaikan Faktor Emisi dan Serapan GRK Kehutanan pada Hutan Alam Tanah Mineral di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah. Laporan Hasil Penelitian. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda.
- Hardjana, A.K., R.F. Nooran, I.S. Tumakaka, & A. Rojikun. 2010. Pendugaan Stok Karbon Kelompok Jenis Tegakan Berdasarkan Tipe Potensi Hutan di Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain. *Jurnal Penelitian Hutan Dipterokarpa*. Balai Besar Dipterokarpa. Samarinda.
- Hardjianti. 2013. Potensi Biomassa dan Cadangan Karbon pada Tegakan Bambu Tallang (*Schizostachyum brachycladum* Kurz) di Kelurahan Lemo, Kecamatan Makale Utara, Kabupaten Tana Toraja. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Heriyanto, N.M. & E. Subiandono. 2012. Komposisi dan Struktur Tegakan, Biomassa, dan Potensi Kandungan Karbon Hutan Mangrove di Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal*

Penelitian Hutan dan Konservasi Alam (9:1; 023-032). Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.

- [IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006. 2006 IPCC Guideline for National Green House Gass Inventories. Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use. National Green House Gass Inventories Programme. IGES. Japan.
- Irundu, D. 2013. Model Penggunaan Biomassa dan Karbon Tersimpan Sengon (*Paraserianthes falcataria*) pada Hutan Rakyat di Kecamatan Kolaka Sulawesi Tenggara. Thesis. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kardika, A.J. 2013. Perencanaan Penggunaan Lahan untuk Mendukung Pembangunan Rendah Emisi Karbon di Hulu DAS Jeneberang (Sub DAS Lengkesse dan Sub DAS Malino). Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Krisnawati, H., W.C. Adinugroho, R. Imanuddin, & S. Hutabarat. 2014. Estimation of Forest Biomass for Quantifying CO₂ Emissions in Central Kalimantan. A Comprehensive Approach in Determining Forest Carbon Emission Factors. Research and Development Center for Conservation and Rehabilitation. FORDA. Bogor.
- Langi, Y.A.R. 2007. Model Penduga Biomasa dan Karbon pada Tegakan Hutan Rakyat Cempaka (*Ermerrillia ovalis*) dan Wasian (*Elmerillia celebica*) di Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara. Tesis Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Lugina, M., D. Wicaksono, & N. Parlinah. 2012. Kajian Faktor Emisi dan Serapan. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Litbang Perubahan Iklim dan Kebijakan. Bogor.
- Mandalle, M. 2012. Pemetaan Penyerapan Karbon Berbasis Simulasi Penggunaan Lahan pada Wilayah Sub DAS Tanralili di DAS Maros. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Marwa, J., R.L. Cabuy, & J. Manusawai. 2012. Carbon Stock in Pometia, *Palaqium amboinensis* and *Swietinia macrophylla* Standing Tree at Anggresi Plantation Forest, Manokwari, West Papua. Proc. Soc. Indon. Biodiv. Intl. Conf. Vol. 1 July 2012. Article in press.
- Maulana, S.I. 2010. Pendugaan Densitas Karbon Tegakan Hutan Alam di Kabupaten Jayapura, Papua. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Vol. 7 No. 4 : 261-274. Edisi Khusus. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan. Bogor.

- Monde, A. 2009. Degradasi Stok karbon Akibat Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Kakao di DAS Nopu, Sulawesi Tengah. Jurnal Agroland No 16 (2); 110-117, Juni 2009. Universitas Tadulako. Palu.
- Murdiyarso, dkk. 2009. Carbon Storage in Mangrove and Peatland Ecosystems: a Preliminary Account from Plots in Indonesia. Working Paper. Cifor. Bogor.
- Nandini, R., Hadi, B. N. & Syahidan. 2009. Adaptasi Ekosistem Hutan terhadap Perubahan Iklim pada Zona Ekologi Pulau Lombok, NTB Balai Penelitian Kehutanan Mataram. Mataram.
- Ndun, I.D.O.M. 2011. Pengaruh Ukuran Dimensi Pohon terhadap Jumlah Karbon Tersimpan pada Tegakan *Araucaria cunninghamii* dan *Dracontomelum adule* di Arboretum Anggori. Skripsi. Universitas Papua. Manokwari.
- Noor'an, R.F., V.B. Arifanti; I.W.S. Dharmawan, & T. Butarbutar. 2013. Perhitungan Karbon untuk Perbaikan Faktor Emisi/Serapan GRK Kehutanan pada Hutan Alam Tanah Mineral. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan. Bogor.
- Noor'an, R.F., A. Saridan, Giono, R. Rombe, & A. Rustami. 2012. Perhitungan Karbon untuk Perbaikan Faktor Emisi dan Serapan GRK Kehutanan pada Hutan Alam Tanah Mineral. Laporan Hasil Penelitian. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda.
- Noor'an, R.F., A.K. Hardjana, I.S. Tumakaka, A. Rachman, P. Subagyo, M. Budiono, & A. Rojikun. 2010. Perhitungan Karbon untuk Perbaikan Faktor Emisi GRK Kehutanan Tanah Mineral. Laporan Hasil Penelitian. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda.
- Noor'an, R.F., I.S. Tumakaka, A. Rustami, A. Rachman, P. Subagyo, A.K. Hardjana. 2009. Teknik Pengukuran dan Pendugaan Kandungan Karbon Jenis/Ekosistem Dipterokarpaceae pada Hutan Alam dan Hutan Tanaman. Laporan Hasil Penelitian. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda.
- Noor'an, R.F., I.S. Tumakaka, A. Rustami, A. Rachman, & A. Supriyanto. 2008. Teknologi dan Pemanfaatan Jasa Hutan sebagai Penjerap Karbon. Laporan Hasil Penelitian. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda.
- Nurwana. 2011. Pendugaan Simpanan Karbon Permukaan Hutan Mangrove Alam di Desa Malili, Balantang, dan Desa Baruga Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur. Skripsi. Program Studi Kehutanan. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Pahar, S.P.P. 2012. Pemetaan Penyerapan Karbon Berbasis Simulasi Penggunaan Lahan pada Hulu DAS Jeneberang. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Pandiwijaya, A. 2011. Pendugaan Perubahan Cadangan Karbon di Taman Nasional Gunung Merapi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Faskultas Kehutanan IPB. Skripsi. Bogor.
- Pambudi, H. 2011. Pengukuran Biomassa dan Karbon Hutan Tanaman Jati (*Tectona grandis*, L.f) di KPH Randublatung, Perum Perhutani Unit I Jawa tengah. Tesis Universitas Gajamada. Yogyakarta.
- Perbatakusuma, E.A., B. Dewantara, I.H. Wijayanto, N. Kemp, A. Damanik., Y. Tamura, Y. Natomi, Y. Hibi, I. Samsudin, & N.M. Heriyanto. 2008. A Feasibility Assessment for Calculating Carbon Stock in the Batangtoru Forest Ecosystem for REDD Opportunity. Research Report to Japan Bank for International Development Conservation International, Jakarta, Indonesia.
- Perry, A., & N. Hammond. 2002. Systematic Review: the Experience of a PhD Student. *Psychology Learning and Teaching* 2 (1): 32-35.
- Prakosa, D., H. Arisanti, I. Marlina, & J. Tampubolon. 2012. Perhitungan Karboin untuk Perbaikan Faktor Emisi dan Serapan GRK Kehutanan pada Lahan Gambut. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Palembang. Palembang.
- Prasetya, A., Hikmat, & Prasetyo, LB. 2010. Carbon Stock Changes Assessment in Tambling Wildlife Nature Conservation Bukit Barisan Selatan National Park. <http://ayamforester.blogspot.com/2010/09/carbon-stock-changes-assessment-in.html>. [diakses pada tanggal 23 Oktober 2012].
- Prasetyo, L.B., I.B.K. Wedastra, & P.T. Maulida. 2012. Pemetaan Sebaran Karbon di Kabupaten Merauke, Provinsi Papua. Kerjasama Fakultas Kehutanan IPB – WWF Indonesia. Jakarta.
- Rahmat, M., Sumadi, A., & Hidayat A.B. 2007. Pendugaan Serapan Karbon Hutan Tanaman *Acacia crasscarpa* pada Lahan Gambut. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Palembang. Palembang.
- Rizon, M. 2005. Profil Kandungan Karbon pada Setiap Fase Pengelolaan Lahan Hutan oleh Masyarakat Menjadi Repong Damar. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Rochmayanto, Y., D. Darusman, & T. Rusolono. 2010. Perubahan Kandungan Karbon dan Nilai Ekonominya pada Konversi Hutan Rawa Gambut Menjadi Hutan Tanaman Industri Pulp. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol. 7 No. 2. Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.
- Rohmatia, A. & M. Lukito. 2012. Estimasi Biomassa dan Karbon Tanaman Jati umur 5 tahun (Kasus Hutan Tanaman Jati Unggul Nusantara (JUN) di Desa Krowe, Kecamatan Lembeyan, Kabupaten Magetan.. Universitas Merdeka Madiun. Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PDII-LIPI). Madiun.
- Rumbi. 2014. Pendugaan Potensi Karbon dan Biomassa Pada Sistem Agroforestry di Kelurahan Gantarang, Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Skripsi. Program Studi Ilmu Kehutanan. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rusonolo, T. 2006. Model Pendugaan Persediaan Karbon Tegakan Agroforestry untuk Pengelolaan Hutan Milik melalui Skema Perdagangan Karbon. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sadelie, A., T. Kusumastanto, C. Kusmana. & H. Hardjomidjojo. 2011. Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Berbasis Perdagangan Karbon. *Jurnal Hutan dan Masyarakat* Vol. 6 No. 1. Universitas Hasanudin. Makasar. [http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/707/KEBIJAKAN%20PENGELOLAAN%20SUMBERDAYA%20PESISIR%20BERBASIS%20PERDAGANGAN%20KARBON%20\(agus%20Sadelie,dkk\).pdf?sequence=1](http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/707/KEBIJAKAN%20PENGELOLAAN%20SUMBERDAYA%20PESISIR%20BERBASIS%20PERDAGANGAN%20KARBON%20(agus%20Sadelie,dkk).pdf?sequence=1). [diakses pada tanggal 23 Oktober 2012].
- Safitri, I. 2010. Penetapan Cadangan Karbon Bahan Gambut Saprik, Hemik dan Fibrik (Studi Kasus di Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Lubuk Gaung, Kecamatan Sungai Sembilan, Dumai). Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sakuntaladewi, N., Y. Rochmayanto, T. Butarbutar, M. Gultom, & I.W.S. Dharmawan. 2013. Pengembangan Kapasitas dan Studi untuk Membangun Kerangka Kerja REDD+ serta Penyusunan Baseline Sosial Ekonomi dan Biofisik. Laporan Kegiatan. Pusat Litbang Perubahan Iklim dan Kebijakan bekerja sama dengan Forest Carbon Partnership Facility. Bogor.
- Saputra, E.E. 2013. Potensi Cadangan Karbon Permukaan pada Berbagai Jenis Pola Tanam di Hutan Rakyat Desa Labuaja Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros. Skripsi.

Program Studi Ilmu Kehutanan. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Sari, R.R., K. Hairiah, Widiyanto, S. Rudianto & S. Rahman 2010. Potensi Hutan Alam dan Agroforestri Sebagai Cadangan Karbon di Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan, Jatim (Potency of Natural Forest and Agroforestry as Stock of Carbon in Prigen Sub-District-Pasuruan). Prosiding Seminar Nasional Dies Natalis ke-47 Fakultas Kehutanan UGM. hal : 341-353. Yogyakarta.
- Setiawan, O., N. Wahyuni & A. Bahri. 2010. Adaptasi Ekosistem Hutan Zona Ekologi Bali Terhadap Perubahan Iklim. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Mataram. Mataram.
- Siregar, C.A. & N.M. Heriyanto. 2010. Akumulasi Biomassa Karbon pada Skenario Hutan Sekunder di Maribaya, Bogor Jawa Barat. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Volume VII Nomor 3 . hal: 215-226.
- Siregar, C. A. & I.W.S. Dharmawan. 2008. Kuantifikasi Biomasa Karbon pada Tegakan *Aleurites moluccana*. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Solichin, M. Lingenfelder, & K.H. Steinmann. 2011. Tier 3 Biomass Assessment for Baseline Emission in Merang Peat Swamp Forest. Paper Presented at Workshop on Tropical Wetland Ecosystem of Indonesia. CIFOR 11-14 April 2011. Merang REDD Pilot Project. Palembang.
- Sorel, D. 2007. Potensi Sistem Agroforestry untuk Kegiatan Proyek Karbon Kehutanan di Kabupaten Limapuluh Koto, Sumatera Barat. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Supriadi, B. & J. S. Adiansyah (2013). Pendugaan Cadangan Karbon Areal Reklamasi Pertambangan: Studi Kasus PT. Newmont Nusa Tenggara. Departemen Lingkungan PT. Newmont Nusa Tenggara. Mataram.
- Tadjuddin, M.M. 2013. Pemetaan Penyerapan Karbon Berbasis Simulasi Penutupan Lahan di Wilayah DAS Lampoko. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Universitas Pattimura. 2013. Laporan Akhir Pembangunan PSP pada Berbagai Tipe Hutan di Maluku. Program Studi Manajemen Hutan, Program Pasca Sarjana Universitas Pattimura. Ambon.

- Usrah. 2013. Model Penggunaan Biomassa dan Cadangan Karbon Bambu Tallang (*Schizostachyum brachycladum Kurz*) di Kelurahan Lemo, Kecamatan Makale Utara, Kabupaten Tana Toraja. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Wahyuni, N.I., H.S. Mokodompit, S. Tabba, Nurasmadi, & Y. Kafiar. 2013. Pendugaan Biomasa dan Karbon Tersimpan di Atas Permukaan Tanah pada Berbagai Ekosistem Hutan di Sulawesi Utara. Laporan Hasil Penelitian. BPK Manado. Manado.
- Wahyuni, I.N., A. Suryawan, S. Tabba, & Y. Kafiar. 2012. Pendugaan Biomasa dan Karbon Tersimpan di Atas Permukaan Tanah pada Kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Manado. Manado.
- Wahyunto, B. Heryanto, H. Bekti & F. Widiastuti. 2006. Peta-Peta Sebaran Lahan Gambut, Luas dan Kandungan Karbon di Papua/Maps of Peatland Distribution, Area and Carbon Content in Papua, 2000-2001. Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC).
- Walid, A.S. 2012. Potensi Biomassa, Karbon Tersimpan dan Serapan Karbondioksida (CO₂) Tegakan Bambu Tutul (*Bambusa maculata*) di Hutan Rakyat. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Wattimury, S.C. 2010. Nilai Karbon Tersimpan pada Tegakan Matoa di Hutan Tanaman Wanariset Anggresi Kabupaten Manokwari. Skripsi. Universitas Papua. Manokwari.
- Windusari, Y., N.A.P. Sari, I. Yustian, & H. Zulkifli. 2012. Dugaan Cadangan Karbon Biomasa Tumbuhan Bawah dan Seresah di Kawasan Suksesi Alami pada Area Pengendapan Tailing PT Freeport Indonesia. Biospecies Vol 5 No 1 hal 22-28.
- Yasri, M. 2010. Tingkat Kerusakan dan Karbon Tersimpan Hutan Mangrove di Kawasan Suaka Margasatwa Karang Gading Langkat Timur Laut I, Kabupaten Deli Serdang. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Yulianti, N. 2009. Cadangan Karbon Lahan Gambut dari Agroekosistem Kelapa Sawit PTPN IV Ajamu, Kabupaten Labuhan Batu, Sumatera Utara. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuniawati, A. Budiaman, & Elias. 2011. Estimasi Potensi Biomasa dan Masa Karbon Hutan Tanaman *Acacia crasscarpa* di Lahan Gambut (Studi Kasus di Areal HTI Kayu Serat

di Pelalawan Provinsi Riau). Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol 29 No 4. Pusat Litbang Keteknikan dan Pengolahan Hasil Hutan. Bogor.

- Yuniati, D. 2010. Potensi Stok Karbon pada Hutan Tanaman Jati (*Tectona grandis*) di Kabupaten Kupang dan Belu Provinsi NTT. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Kupang. Kupang.
- Yuniati, D., & H. Kurniawan. 2011. Penyusunan Persamaan Alometrik *Eucalyptus alba* untuk Pendugaan Simpanan Karbon Hutan Savana Provinsi Nusa Tenggara Timur. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Kupang. Kupang.
- Yuniati, D. 2012. Estimasi Simpanan Karbon Jenis *Casuarina junghuhniana* pada Hutan Savana di Pulau Timor Untuk Mendukung Upaya Mitigasi Perubahan Iklim Melalui Mekanisme REDD. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Kupang. Kupang.
- Yuono, E. 2009. Pendugaan Kandungan Karbon dalam Tanah Hutan Rawa Gambut (Studi Kasus di IUPHHK-HA PT. Diamond Raya Timber Kecamatan Parit Sicin, Kabupaten Rokan Hilir Riau). Skripsi Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogo

