

Monograf
DIMENSI KUANTITATIF SENGON
TAPAK KALIMANTAN : Kualitas Tempat
Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomasa Terestris
dan Penginderaan Jauh

Bogor
2017

I Nengah Surati Jaya
Muhamad Buce Saleh
Fikri Kafabih
Muhammad Fadly Al-Hadad
Khilma Sufiana
Sardianto

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:

Kualitas Tempat Tumbuh, Riap,
Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris, dan Penginderaan
Jauh

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:

Kualitas Tempat Tumbuh, Riap,
Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris, dan Penginderaan
Jauh

Oleh:

I Nengah Surati Jaya
Muhamad Buce Saleh
Fikri Kafabih
Muhammad Fadly Al-Hadad
Khilma Sufiana
Sardianto



Penerbit IPB Press

IPB Science Techno Park,
Kota Bogor - Indonesia

C.01/04.2017

Judul Buku:

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris,
dan Penginderaan Jauh

Penulis:

I Nengah Surati Jaya
Muhamad Buce Saleh
Fikri Kafabih
Muhammad Fadly Al-Hadad
Khilma Sufiana
Sardianto

Editor:

Robi Deslia Walidi

Desain Sampul dan Penata Isi:

Sardianto
Muhamad Ade Nurdiansyah

Korektor:

Dwi Murti Nastiti

Jumlah Halaman:

162 + 14 halaman romawi

Edisi/Cetakan:

Cetakan 1, April 2017

PT Penerbit IPB Press

Anggota IKAPI
IPB Science Techno Park
Jl. Taman Kencana No. 3, Bogor 16128
Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@ymail.com

ISBN: 978-602-440-096-5

Dicetak oleh Percetakan IPB, Bogor - Indonesia
Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2017, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh
isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

Judul Buku:

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris,
dan Penginderaan Jauh

Penulis:

I Nengah Surati Jaya
Muhamad Buce Saleh
Fikri Kafabih
Muhammad Fadly Al-Hadad
Khilma Sufiana
Sardianto

Editor:

Robi Deslia Walidi

Desain Sampul dan Penata Isi:

Sardianto
Muhamad Ade Nurdiansyah

Korektor:

Dwi Murti Nastiti

Jumlah Halaman:

162 + 14 halaman romawi

Edisi/Cetakan:

Cetakan 1, April 2017

PT Penerbit IPB Press

Anggota IKAPI
IPB Science Techno Park
Jl. Taman Kencana No. 3, Bogor 16128
Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@gmail.com

ISBN: 978-602-440-096-5

Dicetak oleh Percetakan IPB, Bogor - Indonesia
Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2017, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh
isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

PRAKATA



Dalam rangka pemenuhan kebutuhan kayu untuk konsumsi nasional, pemerintah telah menggalakkan pembangunan hutan tanaman, khususnya pada wilayah-wilayah yang telah terdegradasi. Sebagai salah satu komoditas hutan yang populer dan berhasil di kalangan masyarakat di Pulau Jawa, saat ini banyak pengusaha hutan mulai membangun tegakan sengon di luar Jawa.

Pembangunan tegakan hutan di luar Jawa perlu dibarengi dengan kajian-kajian akademis, salah satunya yang terkait dengan dimensi kuantitatifnya, dalam hal ini biofisik tegakan. Berkaitan dengan hal tersebut, buku ini disusun bersama oleh tim penulis melalui kajian-kajian empiris pendekatan ilmiah yang dilengkapi dengan ulasan-ulasan atau perbandingan dengan hasil-hasil penelitian yang ditemukan di tempat lain sebelumnya. Tulisan ini adalah hasil penelitian mandiri yang dirancang oleh penulis pertama yang kemudian tahap pengambilan dan pengolahan datanya dilaksanakan bersama-sama tim peneliti lainnya. Sebagian dari tulisan ini telah dituangkan dalam bentuk tugas akhir (skripsi) sebagai syarat memperoleh sarjana kehutanan di Fakultas Kehutanan IPB oleh Fikri Kafabih, Muhammad Fadly Al-Hadad, Khilma Sufiana, dan Sardianto dibawah bimbingan penulis utama Prof. Dr. Ir. I Nengah Surati Jaya. Lebih lanjut bersama-sama dengan Dr. Muhamad Buce Saleh penulis mengembangkan analisis dan sintesanya serta mengemasnya dalam bentuk buku. Oleh karena itu, buku ini hanya mengulas aspek biofisik tegakan yang mencakup aspek kualitas tempat tumbuh, riap, penyusunan model penduga biomassa dengan pendekatan terestris, dan penginderaan jauh khusus untuk salah satu tapak di Kalimantan maka buku ini kami beri judul “DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN”. Buku ini tergolong monograf yang membahas khusus tentang dimensi kuantitatif tegakan sengon. Walaupun ringkas, mudah-mudahan apa yang disajikan pada buku ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan dan pengusahaan tegakan sengon, khususnya yang terdapat di Kalimantan.

**DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris, dan
Penginderaan Jauh**

Pada kesempatan ini tim penulis menyampaikan penghargaan kepada PT Korindo Group, serta jajaran direksi PT Belantara Subur yang telah memberikan kesempatan melakukan kajian di areal kerjanya. Ucapan dan penghargaan khusus disampaikan kepada Bapak Ir Margono selaku representasi dari Direksi KORINDO, Bapak Ir Asrul Anwar selaku Direktur PT Belantara Subur dan Bapak Sartono Hadisubeno selaku General Manager serta seluruh staff PT Belantara Subur atas segala dukungan teknisnya di lapangan. Semoga kerja sama ini menjadi bagian penting dalam memajukan pengelolaan hutan di masa-masa yang akan datang.

Bogor, April 2017

An. Tim Penulis

Prof Dr Ir I Nengah Surati Jaya, M.Agr

DAFTAR ISI



PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PROLOG	1
TINGKAT PENGEMBANGAN (<i>STATE OF THE ART</i>)	
TEGAKAN SENGON.....	1
TUJUAN DAN MANFAAT.....	4
DAFTAR PUSTAKA.....	4
BAB II KUALITAS TEMPAT TUMBUH	5
PENDAHULUAN.....	5
METODE PENELITIAN.....	6
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
SIMPULAN DAN SARAN.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	27
BAB III RIAP	31
PENDAHULUAN.....	31
METODE PENELITIAN.....	33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
SIMPULAN DAN SARAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris, dan
Penginderaan Jauh

BAB IV MODEL PENDUGA BIOMASSA BERBASIS TERESTRIS	53
PENDAHULUAN	53
METODE PENELITIAN	55
HASIL DAN PEMBAHASAN	68
SIMPULAN DAN SARAN	75
DAFTAR PUSTAKA	77
BAB V MODEL PENDUGA BIOMASSA BERBASIS	
PENGINDERAAN JAUH	81
PENDAHULUAN	81
METODE PENELITIAN	84
HASIL DAN PEMBAHASAN	102
SIMPULAN DAN SARAN	112
DAFTAR PUSTAKA	113
BAB VI EPILOG	117
GLOSARIUM	119
LAMPIRAN	123

DAFTAR TABEL

2.1	Data penelitian kualitas tempat tumbuh	9
2.2	Jumlah plot pengukuran menurut umur dan <i>slope</i>	11
2.3	Kelas interval tegakan sengon di setiap kualitas tempat tumbuh	12
2.4	Pengkelasan DBH kualitas tempat tumbuh tegakan sengon	13
2.5	Pengkelasan H_{tot} kualitas tempat tumbuh tegakan sengon	14
2.6	Peubah biofisik yang dimasukan dalam analisis diskriminan	17
2.7	Nilai akurasi DBH kualitas tempat tumbuh terhadap peubah biofisik X_1, X_2, X_3, X_4 , dan X_5	20
2.8	Kombinasi peubah DBH dengan nilai akurasi tertinggi	21
2.9	Nilai akurasi H_{tot} kualitas tempat tumbuh terhadap peubah biofisik X_1, X_2, X_3, X_4 dan X_5	21
2.10	Kombinasi peubah H_{tot} dengan nilai akurasi	23
2.11	Fungsi diskriminan untuk kelas H_{tot} kualitas tempat tumbuh dengan peubah terpilih X_3 dan X_4	24
2.12	Persentase nilai akurasi H_{tot} tegakan sengon PT Belantara Subur	24
3.1	Model Pertumbuhan diameter (D), tinggi (H), dan volume (V) tegakan sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i> (L) Nielsen)	42
3.2	Diameter rata-rata dan riap dugaan setiap umur tegakan sengon	42
3.3	Tinggi rata-rata dan riap dugaan setiap umur tegakan sengon	44
3.4	Volume rata-rata dan riap dugaan setiap umur tegakan sengon	46
4.1	Data penelitian	56
4.2	<i>Slope</i> /kemiringan lereng	57
4.3	Analisis ragam (Uji F-hitung/ANOVA)	64

DAFTAR TABEL

2.1	Data penelitian kualitas tempat tumbuh	9
2.2	Jumlah plot pengukuran menurut umur dan <i>slope</i>	11
2.3	Kelas interval tegakan sengon di setiap kualitas tempat tumbuh	12
2.4	Pengkelasan DBH kualitas tempat tumbuh tegakan sengon	13
2.5	Pengkelasan H_{tot} kualitas tempat tumbuh tegakan sengon	14
2.6	Peubah biofisik yang dimasukan dalam analisis diskriminan	17
2.7	Nilai akurasi DBH kualitas tempat tumbuh terhadap peubah biofisik X_1, X_2, X_3, X_4 , dan X_5	20
2.8	Kombinasi peubah DBH dengan nilai akurasi tertinggi	21
2.9	Nilai akurasi H_{tot} kualitas tempat tumbuh terhadap peubah biofisik X_1, X_2, X_3, X_4 dan X_5	21
2.10	Kombinasi peubah H_{tot} dengan nilai akurasi	23
2.11	Fungsi diskriminan untuk kelas H_{tot} kualitas tempat tumbuh dengan peubah terpilih X_3 dan X_4	24
2.12	Persentase nilai akurasi H_{tot} tegakan sengon PT Belantara Subur	24
3.1	Model Pertumbuhan diameter (D), tinggi (H), dan volume (V) tegakan sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i> (L) Nielsen)	42
3.2	Diameter rata-rata dan riap dugaan setiap umur tegakan sengon	42
3.3	Tinggi rata-rata dan riap dugaan setiap umur tegakan sengon	44
3.4	Volume rata-rata dan riap dugaan setiap umur tegakan sengon	46
4.1	Data penelitian	56
4.2	<i>Slope</i> /kemiringan lereng	57
4.3	Analisis ragam (Uji F-hitung/ANOVA)	64

**DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris, dan
Penginderaan Jauh**

4.4	Biomassa menurut umur	69
4.5	Hasil analisis uji koefisien regresi.....	73
4.6	Uji akurasi model.....	74
4.7	Peringkat hasil model terbaik	75
5.1	Karakteristik band citra Landsat 8	87
5.2	Kondisi lapang dan citra pada klaster penelitian di setiap umur tanam ..	88
5.3	Model regresi pendugaan biomassa dengan peubah digital citra satelit...	97
5.4	Hasil uji korelasi Pearson biomassa dengan indeks vegetasi.....	102
5.5	Hasil uji koefisien regresi pada setiap indeks vegetasi	104
5.6	Hasil validasi model pendugaan biomassa.....	107
5.7	Hasil perhitungan skor dan peringkat model regresi	107
5.8	Nilai biomassa hasil model M07	108

DAFTAR GAMBAR

2.1	Peta lokasi penelitian di IUPHHK-HTI Trans PT Belantara Subur.....	8
2.2	Tata letak plot di dalam klaster setiap kondisi umur tegakan hutan.....	10
2.3	Batas kelas DBH kualitas tempat tubuh.....	13
2.4	Batas kelas H_{tot} kualitas tempat tumbuh.....	14
2.5	Hasil analisis LAI menggunakan <i>software Hemiview</i>	15
2.6	Diagram alir fungsi diskriminan.....	17
2.7	Diagram alir tahapan penelitian	19
2.8	Proporsi nilai analisis diskriminan DBH kualitas tempat tumbuh.....	21
2.9	Proporsi nilai analisis diskriminan H_{tot} kualitas tempat tumbuh	23
3.1	Tegakan umur 1 tahun.....	34
3.2	Tegakan umur 2 tahun.....	34
3.3	Tegakan umur 3 tahun.....	35
3.4	Tegakan umur 4 tahun.....	35
3.5	Tegakan umur 5 tahun.....	35
3.6	Tegakan umur 6 tahun.....	35
3.7	Tegakan umur 7 tahun	36
3.8	Tegakan umur 8 tahun.....	36
3.9	Tegakan umur 9 tahun.....	36
3.10	Tegakan umur 10 tahun.....	36
3.11	Diagram alir penelitian.....	37
3.12	Kurva hubungan diameter dan tinggi pohon dengan umur sengon	40
3.13	Kurva hubungan volume tegakan dengan umur sengon	40

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris, dan
Penginderaan Jauh

3.14 MAI dan CAI diameter setiap umur tegakan sengon	43
3.15 MAI dan CAI tinggi setiap umur tegakan sengon.....	45
3.16 MAI dan CAI volume setiap umur tegakan sengon	47
4.1 Diagram tahapan penelitian	56
4.2 Skema plot pengamatan di setiap umur	58
4.3 Pengukuran pohon.....	59
4.4 Pengukuran tumbuhan bawah.....	59
4.5 Pengukuran pohon mati rebah	59
4.6 Grafik umur terhadap elemen-elemen biomassa (ton/ha).....	71
4.7 Persentase biomassa terhadap biomassa total	72
4.8 Grafik umur terhadap biomassa.....	73
5.1 Citra Landsat 8 <i>path/row</i> 117/61 kombinasi band SWIR2-NIR-Green	85
5.2 Diagram alir tahapan penelitian	86
5.3 Diagram pencar hubungan biomassa dengan BI (a), EVI (b), NDVI (c), SRVI (d), TVI (e), dan GNDVI (f)	103
5.4 Sebaran biomassa berdasarkan model M07.....	110
5.5 Peta sebaran kelas biomassa IUPHHK-HTI Trans PT Belantara Subur.....	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data koordinat dan rekap nilai per plot.....	123
Lampiran 2	Data biofisik.....	127
Lampiran 3	Skoring <i>Slope</i>	130
Lampiran 4	Skoring tekstur tanah	130
Lampiran 5	Peninggi berdasarkan DBH tegakan sengon pada masing-masing kualitas tempat tumbuh	130
Lampiran 6	Peninggi berdasarkan H_{int} tegakan sengon pada masing-masing kualitas tempat tumbuh	131
Lampiran 7	Fungsi diskriminan kelas DBH kualitas tempat tumbuh tegakan sengon.....	131
Lampiran 8	Fungsi diskriminan kelas H_{int} kualitas tempat tumbuh tegakan sengon.....	136
Lampiran 9	Rekapitulasi klasifikasi kelas H_{int} kualitas tempat tumbuh tegakan sengon.....	140
Lampiran 10	Rekap nilai setiap plot pengamatan	141
Lampiran 11	Data plot penelitian	145
Lampiran 12	Biomassa menurut umur (ton/ha)	150
Lampiran 13	Hasil analisis statistik	151
Lampiran 14	Data biomassa pada setiap plot pengamatan.....	155
Lampiran 15	Nilai <i>digital nomor</i> pada band 2, 3, 4, 5 di setiap tahun tanam ..	157
Lampiran 16	Nilai reflektan pada band 2, 3, 4, 5 di setiap tahun tanam.....	158
Lampiran 17	Nilai indeks vegetasi pada setiap plot pengamatan.....	159
Lampiran 18	Hasil analisis regresi model penduga biomassa.....	161
Lampiran 19	Hasil uji <i>Chi-square</i>	162
Lampiran 20	Hasil validasi model	162

BAB I PROLOG



TINGKAT PENGEMBANGAN (*STATE OF THE ART*) TEGAKAN SENGON

Bagi masyarakat umum di Indonesia, kayu sengon yang sering disebut dengan kayu jeunjing dan mempunyai nama ilmiah *Paraserianthes falcataria* adalah salah satu kayu yang sangat populer di kalangan masyarakat di Pulau Jawa. Kayu sengon ini termasuk kayu yang cepat tumbuh, mudah tumbuh di berbagai kualitas tapak, harga relatif murah, dan bisa digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari peralatan rumah tangga sampai dengan bahan baku industri (Krisnawati *et al.* 2011). Berdasarkan wilayah sebarannya, pohon sengon ini ditemukan di hampir semua pulau besar yang ada di Indonesia. Akan tetapi, banyak ditemukan di Pulau Jawa, Bali, Sumatera, Flores, dan Maluku. Sejak program hutan tanaman industri diprogramkan oleh pemerintah, saat ini tegakan sengon banyak ditemukan di Pulau Kalimantan.

Informasi tentang dimensi kuantitatif tegakan dari berbagai aspek merupakan sebuah kebutuhan dan sangat diperlukan mulai dari awal pengelolaan tegakan sampai dengan pemanenan dan pemasaran hasil hutannya. Untuk mewujudkan pengelolaan hutan yang lestari, informasi dimensi kuantitatif sangat dibutuhkan bagi semua perencana pengelola hutan (*forest planner*). Pengetahuan tentang aspek-aspek teknis biofisik suatu tegakan menjadi bagian dari informasi penting yang diperlukan oleh setiap perencana dalam menyusun rencana kerja usaha jangka panjang maupun jangka pendek sebagai salah satu syarat jaminan kelayakan dan keberlanjutan usahanya, selain aspek ekonomi dan lingkungan. Dalam menyusun rencana kerja usaha suatu jenis tertentu di suatu tempat diperlukan setidaknya informasi tentang: 1) riap tegakan, 2) kualitas tempat tumbuh, 3) volume tegakan atau volume biomassa tegakan, serta 4) teknik inventarisasi hutan

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris, dan
Penginderaan Jauh

baik secara terestris maupun penginderaan jauh. Penelitian terkait riap tegakan sengon menggunakan petak ukur permanen dan penyusunan model penduga volume tegakan sengon dapat ditemukan pada tulisan Susila (2011). Ditemukan bahwa riap tahunan tegakan yang terdiri dari riap diameter, tinggi, dan volume pada tegakan sengon di Kintamani, Kabupaten Bangli, Bali berumur 7 tahun berturut-turut adalah 2.4 cm/tahun, 2.3 m/tahun dan 41.9 m³/ha/tahun. Ryanto dan Pamungkas (2016) menemukan bahwa CAI dan MAI Tegakan Sengon di RPH Pandan Toyo, BKPH Pare, KPH Kediri Jawa Timur, berpotongan pada umur 5.75 tahun, sedangkan Sadono dan Umroni (2012) membangun indeks kedapatan Sengon dengan pendekatan terestris. Penelitian tentang biomassa di bawah tanah tegakan sengon di Kuburaya, Kalimantan Barat dapat dilihat pada penelitian Perawati *et al.* (2015). Wahjuni *et al.* (2016) mengaplikasikan teknologi “*dynamic remotely operated navigation equipment (DRONE)*” untuk menduga biomassa tegakan hutan tanaman di areal hutan tanaman reklamasi tambang di Palembang.

Menyajikan informasi secara lengkap untuk suatu jenis tegakan untuk lokasi yang sama dalam dari berbagai aspek adalah sebuah tantangan, penelitian yang komprehensif pada umumnya terbelenggu oleh keterbatasan dana, waktu, dan tenaga untuk menyajikan dari berbagai aspek. Pada buku ini disajikan data serta informasi terkait riap dan kandungan biomassa sengon termasuk teknik melakukan pendugaan riap dan kandungan biomassa tegakan sengon dengan teknik yang praktis, aplikabel, murah, dan handal (hasilnya dapat dipertanggungjawabkan).

Sampai dengan saat ini, kajian tentang tegakan sengon termasuk pemanfaatan dan aspek sosial-ekonominya banyak dilakukan di Pulau Jawa (Susila 2011, Krisnawati *et al.* 2011, Perawati *et al.* 2015, Ryanto dan Pamungkas 2016). Sementara itu, kajian tentang tegakan sengon di luar Jawa masih relatif masih sedikit. Pada buku monograf ini, penulis mengemukakan kajian tentang tegakan sengon yang sudah terbangun di Kalimantan, salah satunya yang terdapat di Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Kajian yang dilakukan disini memfokuskan pada dimensi kuantitatif tegakan Sengon yang meliputi kualitas tempat tumbuh, riap serta kandungan biomasanya dari perspektif pendugaan terestris dan penginderaan jarak jauh. Pokok-pokok kajian yang diulas pada buku ini adalah sebagai berikut:

- 1) Kualitas tempat tumbuh tegakan sengon (KTT). Kualitas tempat tumbuh dibangun dengan pendekatan terestris menggunakan data setara runut waktu (*quasy time series data* atau *cross section data*). Kualitas tempat tumbuh

tegakan sengon ini dibangun menggunakan pendekatan analisis diskriminan. Peubah-peubah fisik yang dikaji akan menjadi salah satu peubah penentu KTT.

- 2) Riap tegakan sengon. Data yang digunakan pada butir pertama ini juga digunakan dalam analisis riap yang mencakup riap rata-rata tahunan (*mean annual increment/MAI*) dan riap rata-rata berjalan (*current annual increment/CAI*). Kajian yang dilakukan mencakup hubungan CAI dan MAI dimensi diameter dan tinggi yang erat berhubungan dengan kualitas sistem penanaman sampai pemeliharaan yang telah dilakukan. Berikutnya adalah kajian CAI dan MAI dimensi volume yang erat kaitannya dengan pengaturan hasil yang menguntungkan serta jaminan keberlanjutannya.
- 3) Pendugaan biomassa tegakan sengon dengan pendekatan terestris. Penyusunan model penduga biomassa tegakan menjadi salah satu alat penting, mengingat bahwa perhitungan biomassa tegakan secara primitif (tradisional) dengan metode destruktif memerlukan biaya, waktu, dan tenaga yang besar. Model-model penduga biomassa yang dikaji dapat memberikan gambaran tentang perilaku biomassa tegakan sengon untuk setiap umur tegakan. Biomassa merupakan sebuah ukuran yang penting dalam hal penentuan produktivitas ekosistem sekaligus perannya dalam siklus pemanasan global
- 4) Pendugaan biomassa tegakan sengon dengan pendekatan penginderaan jauh. Model penduga menggunakan pendekatan penginderaan jauh merupakan suatu lompatan pendugaan biomassa dengan pendekatan model matematis karena dapat dilakukan untuk cakupan areal yang sangat luas dalam waktu yang relatif sangat cepat. Pendugaan biomassa dengan pendekatan penginderaan jauh memang telah banyak ditemukan untuk berbagai tipe tegakan atau kelas perusahaan, tetapi model pendugaan biomassa tegakan di suatu tapak Kalimantan secara lengkap mulai dari pengembangan kualitas tempat tumbuh, penghitungan riap serta pendugaan biomassa tegakan dengan pendekatan terestris sampai dengan penggunaan penginderaan jauh adalah sesuatu yang sangat jarang ditemukan.

TUJUAN DAN MANFAAT

Buku monograf ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang hubungan antara kualitas tempat tumbuh dan riap tegakan sengon di salah satu tapak di Pulau Kalimantan. Buku ini sekaligus memberikan pengetahuan tentang teknik pendugaan biomassa tegakan sengon menggunakan pendekatan terestris dan penginderaan jauh. Informasi dan pengetahuan yang ada di dalam buku ini diharapkan memberikan manfaat langsung kepada setiap perusahaan dalam membangun kelas perusahaan sengon khususnya terkait penentuan kelas kualitas tempat tumbuh, penghitungan riap, pendugaan karbon untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun rencana kerja usaha dalam rangka mewujudkan pengelolaan hutan lestari.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Haruni Krisnawati H, E Varis, M Kallio, M Kanninen. 2011. *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen: Ekologi, Silvikultur, dan Produktivitas. Bogor (ID): CIFOR (Diterjemahkan dari Krisnawati H, Varis E, Kallio M, Kanninen M. 2011 *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen: ecology, silviculture, and productivity. Bogor (ID): CIFOR.
- 2) Susila IW. 2011. Model Dugaan Volume Dan Riap Tegakan Sengon (*Paraserianthes falcataria* Backer) Di Desa Suter, Kintamani Bali. *Agroteksos*. 21(1).
- 3) Perawati P, G Hardiansyah, M Idham. 2015. Potensi Karbon Tanah di Bawah Tegakan Sengon (*Paraserianthes Falcataria L*) pada Pada Areal IPKH PT. Sari Bumi Kusuma Desa Kuala Dua Kabupaten Kuburaya. *Jurnal hutan lestari*. 3(4): 579–589.
- 4) Riyanto HD, BP Pamungkas. 2016 Model Pendugaan Produksi Tegakan Hutan Tanaman Sengon untuk Pengelolaan Hutan. Balai Penelitian Kehutanan Solo.
- 5) Wahyuni S, INS Jaya, N Puspaningsih. 2016. Model for Estimating Above Ground Biomass of Reclamation Forest using Unmanned Aerial Vehicles. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. 4(3): December 2016, pp. 586–593 DOI: 10.11591/ijeecs.v4.i3.pp586-593.
- 6) Sadono R, A Umroni. 2012. Penentuan Indeks Kepadatan Tegakan Sengon Di Hutan Rakyat (Kecamatan Kranggan Dan Pringsurat Kabupaten Temanggung). *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 5(1): Januari–Maret 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar H. 2015. Potensi biomassa dari hutan rakyat sebagai sumber bahan bakar energi pembangkit listrik di Desa Sinarlaut, Cianjur [skripsi]. Bogor (ID): Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2011. Penyusunan persamaan alometrik untuk penaksiran cadangan karbon hutan berdasarkan pengukuran lapangan. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Cahyaningrum ST, Hartoko A, Suryanti. 2014. Biomassa karbon mangrove pada Kawasan Mangrove Pulau Kemujan Taman Nasional Karimunjawa. *Diponegoro Journal of Maquares* 3(3): 34–42.
- Hairiah K, Ekadinata A, Sari RR, Rahayu S. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon: dari tingkat lahan ke bentang lahan. Petunjuk praktis. Edisi kedua. Bogor, World Agroforestry Centre, ICRAF SEA Regional Office, University of Brawijaya (UB), Malang, Indonesia.
- Hanggara BAT. 2012. Pendugaan kandungan karbon pada tegakan Akasia (*Acacia mangium*) dan tegakan Sengon (*Paraserianthes falcataria*) di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Arutmin Batulicin, Kalimantan Selatan [skripsi]. Bogor (ID): Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan, IPB.
- Hilwan I, Nurjannah AS. 2014. Potensi simpanan karbon pada tegakan revegetasi lahan pasca tambang di PT Jorong Barutama Greston, Kalimantan Selatan: *Jurnal Silvikultur Tropika* 5(3):188–195.
- Hilwan I, Mulyana D, Pananjung WG. 2013. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada tegakan Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan Trembesi (*Samanea saman* Merr.) di lahan pasca tambang batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur: *Jurnal Silvikultur Tropika* 4(1): 6–10.
- Isbiyantoro K, Wilandari Y, Sugito. 2014. Perbandingan model pertumbuhan ekonomi di Jawa Tengah dengan metode regresi linier berganda dan metode geographically weighted regression: *Jurnal Gaussian* 3(3): 461–469.
- Kusnadi, Jaya INS, Puspaningsih N, Basuki M, Hakim L. 2016. Model penduga kualitas tempat tumbuh Jati (*Tectona grandis*) menggunakan citra resolusi sangat tinggi pesawat tidak berawak di KPH Nganjuk: *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 5(2):185–194.

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomasa Terestris dan Penginderaan Jauh

- Krisnawati H, Maarit K, Markku K. 2011. *Acacia mangium* Willd. Ekologi, Silvikultur dan Produktivitas. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Krisnawati H, Varis E, Kallio M, Kanninen M. 2011. *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen: Ekologi, Silvikultur dan Produktivitas. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Krisnawati H, Wahyu CA, Rinaldi I. 2012. Monograf Model-Model Alometrik untuk Pendugaan Biomassa Pohon pada Berbagai Tipe Ekosistem Hutan di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Mandari DZ, Gunawan H, Isda MN. 2016. Penaksiran biomassa dan karbon tersimpan pada ekosistem hutan mangrove di Kawasan Bandar Bakau Dumai: *Jurnal Riau Biologi* 1(3): 17–23.
- Manuri S, Chandra ASP, Agus DS. 2011. Teknik Pendugaan Cadangan Karbon Hutan. Merang REDD Pilot Project, German International Cooperation–GIZ. Palembang.
- Nugroho NP. 2014. Kandungan biomassa atas permukaan pada hutan rawa gambut di Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau: *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 11(1): 41–51.
- Puspaningsih N, Murtalaksono K, Sinukaban N, Jaya INS, Setiadi Y. 2010. Estimasi umur harapan pencapaian keberhasilan reforestasi kawasan pertambangan PT INCO, Sorowako, Sulawesi Selatan: *Forum Pascasarjana*. 33(4): 275–283.
- Rusdiana O, Lubis RS. 2012. Pendugaan korelasi antara karakteristik tanah terhadap cadangan karbon (*Carbon Stock*) pada hutan sekunder: *Jurnal Silvikultur Tropika* 3(1): 14–21.
- Rusolono T, Tatang T, Judin P. 2015. Analisis Survey Cadangan Karbon dan Keanekaragaman Hayati di Sumatera Selatan. German International Cooperation (GIZ) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Selatan.
- Sunengsih N. 2009. Seleksi variabel dalam analisis regresi multivariat multipel: *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* 3(2): 978–979.
- Suprihatno B, Rasoel H, Bintal A. 2012. Analisis biomassa dan cadangan karbon

- tanaman Bambu Belangke (*Gigantochloa pruriens*). *Journal of Environmental Science* 6(1): 82–92.
- Syaufina L, Muhammad I. 2013. Estimasi simpanan karbon di atas permukaan lahan reklamasi pasca tambang PT Antam UBPE Pongkor, Provinsi Jawa Barat: *Jurnal Silvikultur Tropika* 4(2): 100–107.
- Walpole ER. 2005. *Pengantar Statistika*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Widayati CSW. 2009. Komparasi beberapa metode estimasi kesalahan pengukuran: *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* 2(13): 182–197.
- Zulkifli H, Indra SY, Donni. 2010. Prediction of carbon stock in Palembang Pulokerto swamp forest: The impact of urban climate change mitigation. *Agritek* 19(6):17–26.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Eva. 2013. Estimasi dan klasifikasi biomassa pada ekosistem transisi hutan dataran rendah di Provinsi Jambi [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Agustin RH. 2016. Pendugaan biomassa atas tegakan menggunakan citra Landsat 8 di Sektor Cerenti, area kerja PT RAPP [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Dahlan. 2005. Penduga kandungan karbon tegakan *Acacia mangium* Wild menggunakan citra Landsat ETM+ dan Spot 5: Studi kasus di BKPH Parung Panjang KPH Bogor [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Dehaan RL, GR Taylor. 2002. Field-derived spectra of salinized soils and vegetation as indicators of irrigation-induced soil salinization. *Remote Sensing of Environment* 80 (2002): 406-417.
- Draper N, Harry S. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Edisi ke-2. Bambang Sumantri, penerjemah. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama. Terjemahan dari: *Applied Regression Analysis (Second Edition)*.
- Faizal A, Muhammad AA. 2005. Model transformasi indeks vegetasi yang efektif untuk prediski kereapatan mangrove *Rhizophora mucronata*. Disampaikan dalam Pertemuan Ilmiah MAPIN XIV. Surabaya, 14–15 September 2005.
- Hidayatulloh MI. 2016. Pendugaan potensi biomassa tegakan jati (*Tectona grandis* linn. F) menggunakan citra Landsat 8 di BKPH Wilangan Selatan KPH Saradan [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Huete A, Kamel Didan, Willem van Leeuwen, Tomoaki Miura, Ed Glenn. 2011. Modis Vegetation Indices. Land Remote Sensing and Global Environmental Change. *Springer Science*. DOI 10.1007/978-1-4419-6749-726.
- Hunt E. Raymond, Hively W. Dean, McCarty Greg W., Daughtry Craig S.T. 2011. NIR-Green-Blue High-Resolution digital images for assessment of winter cover crop biomass. *GIScience dan Remote Sensing*. DOI: 10.2747/1548-1603.48.1.86.
- Jaya INS, Samsuri, Lastini T, Purnama ES. 2010. Teknik Inventarisasi Sediaan Ramin di Hutan Rawa Gambut. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam Badan Litbang Kehutanan, Kementrian Kehutanan.

- Jaya INS, Agustina TL, Saleh MB, Shimada M, Kleinn C, Fehrmann L. 2012. Above ground biomass of dry land tropical forest using ALOS PALSAR in Central Kalimantan, Indonesia. Fehrmann L. dan Kleinn C. *editor*. Forest in climate change research and policy: the role of forest management and conservation in a complex international setting. Halaman 107–123.
- Jaya INS. 2015. *Analisis Citra Digital: Prespektif Penginderaan Jauh untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam*. M Buce S, Edwine SP, editor. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan IPB.
- Jiang, Zhangyan, Alfredo R. Huete, Kamel Didan, Tomoaki Miura. 2008. Development of a two-band enhanced vegetation index without a blue band. *Remote Sensing of Environment* 112: 3833–3845.
- [Kemenhut] Kementerian Kehutanan. 2014. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.74/Menhut-II/2014 tentang Penerapan teknik silvikultur dalam usaha pemanfaatan penyerapan dan/atau penyimpanan karbon pada hutan produksi. Jakarta (ID): Kemenhut.
- Lu D. 2006. The potential and challenge of remote sensing based biomass estimation. *International Journal of Remote Sensing* 27(7): 1297–1328.
- Murti SH. 2011. Kajian data penginderaan jauh multi resolusi untuk identifikasi fitur tipologi pesisir. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- Noor'an RF. 2015. Model pendugaan sediaan karbon menggunakan citra Landsat 8 di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Purwitasari H. 2011. Model persamaan alometrik biomassa dan massa karbon pohon Akasia mangium (*Acacia mangium* Wild) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rakhmawati Melinda. 2012. Hubungan Biomassa Penutup Lahan dengan Indeks Vegetasi di Kabupaten Mamuju Utara, Sulawesi Barat. *Globe* 14: 157–169.
- Rusolono T. 2006. Model pendugaan persediaan karbon tegakan agroforestry untuk pengelolaan hutan milik melalui skema perdagangan karbon [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Simon Hansanu. 2007. *Statistik untuk Kehutanan*. Yogyakarta (ID): Pustaka Pelajar.

BAB VI

EPILOG

Dari paparan yang disampaikan pada bab-bab sebelumnya, dimensi kuantitatif tegakan sengon untuk salah satu tapak di Kalimantan telah memberikan informasi yang cukup berharga terkait pengusahaan kelas perusahaan sengon. Beberapa fokus kajian yang telah disajikan pada buku ini dapat diringkas sebagai berikut:

Kualitas tempat tumbuh adalah salah satu informasi penting dalam perencanaan hutan. Dalam penataan hutan informasi spasial tentang kualitas tempat tumbuh sangat diperlukan dalam menyusun rencana penataan hutan (penataan ruang dalam suatu unit kelestarian hutan) atau *spatial forest planning*. Informasi tentang kualitas tempat tumbuh ini dapat dijadikan sebagai referensi di dalam menyusun kelas perusahaan hutan sekaligus dapat digunakan untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang. Pada umumnya, kualitas tempat tumbuh baru dapat dibuat setelah tegakan tersebut terbangun dan telah mendekati usia panen. Akan tetapi, kajian ini sekaligus memberikan informasi dan teknik praktis menentukan kualitas tempat tumbuh sebelum tegakan tersebut terbangun menggunakan pendekatan fisik tempat tumbuh. Jika tegakan sengon telah terbangun, kajian ini juga memberikan informasi tentang peubah mana dari tegakan sengon yang secara konsisten memberikan gambaran tentang kualitas tempat tumbuh.

Lebih lanjut, pertanyaan terhadap ada tidaknya variasi riap terhadap kualitas tempat tumbuh sudah terjawab pada kajian ini. Pengitungan riap dapat dilakukan dengan pendekatan data "*quasy time series data* atau *cross section data*" yang menghasilkan nilai riap yang mendekati hasil-hasil pengukuran menggunakan petak ukur permanen. Pendekatan yang dilakukan pada kajian ini relatif praktis, murah, dan cepat serta relatif akurat.

Manfaat tegakan sengon terkait jasa lingkungan juga telah diulas pada buku ini. Estimasi terhadap fungsi tegakan sengon sebagai pengikat karbon yang menjadi salah satu fokus kajian dalam buku ini telah memberikan informasi tentang teknik-

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris, dan
Penginderaan Jauh

teknik pendugaan biomassa terestris secara praktis. Kajian menunjukkan bahwa pendugaan biomassa dapat dilakukan melalui pendugaan dengan pendekatan model-model penduga. Perkembangan teknologi satelit resolusi sedang yang tersedia secara rutin telah memberikan peluang penting dalam melakukan pendugaan biomassa dan/atau karbon tegakan sengon. Kajian yang diuraikan di dalam buku ini telah memberikan informasi teknik praktis tentang pendugaan biomassa menggunakan citra satelit resolusi sedang, dalam hal ini Citra Landsat OLI.

GLOSARIUM

1. Berat basah sampel (BBS) adalah berat sampel biomassa (biasanya sekitar 100 gram) yang diukur langsung di lapangan sebelum dikeringkan.
2. Berat basah total (BBT) adalah berat basah biomassa keseluruhan yang ditemukan di setiap luasan sampel di lapangan sebelum dikeringkan.
3. Berat kering sampel (BKS) adalah berat kering tanur dari sampel yang diambil di lapangan, lihat BBS.
4. Biomassa atas permukaan lahan (*Above ground biomass*) adalah taksiran total volume biomassa di atas permukaan tanah per satuan luas yang meliputi volume biomassa pohon hidup berdiri (tegakan), volume nekromasa (pohon atau bagian pohon yang mati, seperti pohon mati berdiri, pohon mati rebah, cabang, dahan dan ranting yang telah mati), volume serasah (daun yang mati yang ditemukan pada lantai hutan), dan volume biomassa tumbuhan bawah yang ditemukan pada lantai hutan.
5. *Biomass expansion factor* (BEF) adalah faktor koreksi yang digunakan untuk mengonversi dari volume pohon (m^3) menjadi volume biomassa. Untuk *Paraserianthes falcataria* yang mempunyai berat jenis 330 kg/m^3 , nilai BEF nya adalah 1.34.
6. Daur (rotasi) tebang adalah periode waktu yang dibutuhkan mulai dari penanaman sampai dengan pemanenan tegakan.
7. Indeks luas daun (*Leaf area index/LAI*) adalah indeks yang menyatakan rasio antara total luas daun dengan luasan area yang ditempatinya.
8. Inframerah termal (*Thermal infrared*) adalah panjang gelombang yang sensitif terhadap suhu dan tidak bisa dilihat oleh mata manusia (umumnya mempunyai panjang gelombang antara 3–14 micrometer).

9. Jatah tebangan tahunan (*Annual allowable cut/AAC*) adalah ukuran volume yang diperbolehkan untuk ditebang per tahun, istilah ini biasanya dipergunakan untuk menyatakan jatah tebangan tahunan yang dihitung berdasarkan sediaan saat ini (saat inventarisasi) ditambah dengan riap tegakan sampai dengan waktu penebangan.
10. *Kappa Accuracy* adalah ukuran akurasi dari suatu klasifikasi yang menggunakan semua elemen dalam matriks kesalahan (jumlah sampel yang benar dan jumlah sampel yang menyimpang). *Kappa accuracy* ini juga dikenal dengan indeks Kappa atau Kappa (Hat).
11. Kualitas tempat tumbuh (*site quality*) adalah ukuran tingkat kesuburan suatu tapak untuk suatu jenis tegakan tertentu dengan mempertimbangkan berbagai aspek teknis, sosial, budaya, dan ekonomis. Kualitas tempat tumbuh ini sering dikenal dengan sebutan bonita.
12. Luas bidang dasar (LBDS) atau juga disebut *basal area* adalah luas ukuran yang menggambarkan rata-rata luas penampang melintang pohon (umumnya pada ketinggian 1,3 m dari atas permukaan tanah) yang terdapat di dalam suatu tegakan. Satuannya dinyatakan dalam m² per hektare.
13. Model elevasi digital (*Digital Elevation Model/DEM*) adalah kartografi digital atau data geografis dalam bentuk format raster yang mengandung informasi ketinggian tempat disetiap pixel (grid)nya.
14. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) adalah indikator numerik yang diperoleh dari rumus matematis yang menggunakan panjang gelombang sinar tampak (khususnya sinar merah) dengan sinar infra merah dekat. Nilai NDVI berkisar antara -1 sampai dengan 1 yang menunjukkan tingkat kehijauan (biomassa dan klorofil).
15. *Overall accuracy* adalah ukuran keakuratan dari suatu klasifikasi yang dihitung dengan memperhitungkan jumlah sampel yang benar terhadap total sampel yang digunakan. Dalam matriks konfusi (matriks kesalahan), biasanya diperoleh dengan membagi jumlah sampel yang ada pada diagonal suatu matriks dengan total sampelnya.
16. Pencilan (*Outlier*) adalah nilai-nilai sampel yang melewati ambang tertentu yang biasanya dihitung menggunakan nilai standar deviasi (simpangan baku contoh). Biasanya diduga bukan berasal dari populasi yang dipelajari atau mengandung kesalahan besar.

17. Penginderaan jauh (*Remote sensing*) adalah teknik mengamati gejala, fenomena atau objek di permukaan bumi menggunakan suatu alat (biasanya citra satelit dan/atau foto udara) tanpa melakukan kontak langsung dengan objek atau fenomena yang sedang dikaji.
18. Petak ukur permanen (PUP) adalah petak yang digunakan untuk melakukan pengukuran dimensi pohon dan/atau tegakan secara terus menerus (runut waktu/*time series*).
19. Rencana kerja usaha (RKU) adalah rencana yang dibuat oleh setiap pengusaha atau pengelola hutan yang mencakup semua aspek pengelolaan hutan mulai dari perencanaan sampai dengan pemasaran hasil.
20. Riap adalah pertambahan dimensi tegakan seperti pertambahan diameter, tinggi dan/atau volume pohon dan/atau tegakan. Riap dari individu pohon dinyatakan dalam cm/tahun untuk riap diameter pohon, m/tahun untuk riap tinggi pohon, dan m³/tahun untuk riap volume pohon. Sementara riap tegakan dinyatakan dalam m³/ha/tahun untuk volume tegakan dan m²/ha/tahun untuk riap luas bidang dasar.
21. Riap rata-rata berjalan (*Current annual increment/CAI*) adalah pertambahan dimensi pohon atau tegakan dari suatu rentang waktu yang sedang berjalan.
22. Riap rata-rata tahunan (*Mean annual increment/MAI*) adalah pertambahan dimensi pohon atau tegakan dari mulai penanaman sampai dengan umur tanaman tertentu.
23. *Root mean square error* (RMSE) adalah ukuran kesalahan yang digunakan untuk mengukur tingkat ketelitian dalam melakukan koreksi geometrik citra yang di peroleh dari merata-ratakan selisih antara nilai dugaan dengan nilai sebenarnya.
24. Sinar tampak (*Visible light*) adalah daerah panjang gelombang yang bisa dilihat oleh mata normal yang mencakup daerah panjang gelombang biru, hijau, dan merah. Panjang gelombangnya berkisar antara 0.4 sampai dengan 0.7 mikrometer.
25. *Transformed vegetation index* (TVI) adalah indeks vegetasi yang diperoleh dari transformasi NDVI sehingga hasilnya selalu bernilai positif.
26. Uji Normalitas (*normality test*) adalah suatu uji yang dilakukan apakah data yang dikaji mengikuti sebaran normal atau tidak.

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:

Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis Terestris, dan Penginderaan Jauh

27. *Universal Transvered Mercator* (UTM) adalah suatu sistem koordinat bumi yang membagi seluruh permukaan bumi menjadi 60 zona, yang berukuran $6^{\circ} \times 8^{\circ}$ setiap zona mempunyai proyeksi *Transverse Mercator* yang memetakan areal luas utara-selatan dengan distorsi yang relatif rendah. Sistem ini diadopsi di Indonesia sejak tahun 1996.
28. Validasi model adalah proses untuk menguji keterhandalan model-model matematis dengan membandingkan hasil pendugaan model dengan nilai aktual yang diperoleh di lapangan. Ukuran yang dipergunakan bermacam-macam, di antaranya adalah simpangan rata-rata, simpangan agregat, bias atau RMSE.

DIMENSI KUANTITATIF SENGON TAPAK KALIMANTAN:
Kualitas Tempat Tumbuh, Riap, Model Penduga Biomassa Berbasis
Terestris dan Penginderaan Jauh

PT Penerbit IPB Press

IPB Science Techno Park

Jl. Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@ymail.com



Penerbit IPB Press



@IPBpress

Kehutanan

ISBN : 978-602-440-096-5



9 786024 400965