



ANALISIS DEFORESTASI HUTAN LINDUNG KOTA PADANG TAHUN 2007 – 2016 DAN DAMPAKNYA TERHADAP EMISI KARBON HUTAN

Ridho Firmanda¹, Yudi Antomi², Febriandi²
Program Studi Geografi
Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang
Email : ridhofirmanda709@gmail.com

Abstrak

Analisis deforestasi hutan berbasis tutupan lahan, dimana tutupan lahan dibagi dua kelas tutupan lahan hutan dan kelas tutupan lahan bukan hutan. Deforestasi merupakan area yang berhutan berubah menjadi area bukan hutan. Tutupan lahan menggunakan citra resolusi tinggi dengan metode interpretasi citra manual (*digitation on screen*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luas deforestasi dan laju deforestasi hutan setiap tahunnya sehingga diketahui berapa total karbon yang hilang dari dampak deforestasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan perhitungan karbon yang sudah ditetapkan satuan beratnya untuk beberapa kelas tutupan lahan. Hasil penelitian deforestasi hutan seluas 319,92 Ha dengan laju deforestasi 38,57 Ha setiap tahunnya sehingga menyebabkan hilangnya karbon hutan seberat 81.724,7 ton C. Uji akurasi citra yang dilakukan menggunakan *confusion matrix* (perbandingan interpretasi citra dengan kondisi lapangan) dengan tingkat akurasi 92,31%.

Kata Kunci : Interpretasi Citra Manual, Laju Deforestasi, dan Uji Akurasi.

Abstract

Forest deforestation analysis is based on land cover, where land cover is divided into two classes of forest land cover and non-forest land cover class. Deforestation is a forested area that turns into a non-forest area. Land cover uses high resolution imagery with manual image interpretation (digit on screen) method. This study aims to determine the extent of deforestation and the rate of deforestation every year so that it is known how much carbon is lost from the impact of deforestation. The method used in this research is quantitative descriptive with carbon calculation which has been determined by the unit of weight for several classes of land cover. The results of research on forest deforestation were 319.92 ha with a deforestation rate of 38.57 ha per year, causing loss of 81.724.7 tons of forest carbon C. Accuracy test of images carried out using confusion matrix (comparison of image interpretation with field conditions) with an accuracy of 92,31%.

Keywords: Manual Image Interpretation, Deforestation Rate, and Accuracy Test.

¹ Mahasiswa Jurusan Geografi FIS Universitas Negeri Padang

² Dosen Jurusan Geografi FIS Universitas Negeri Padang

Pendahuluan

Indonesia berkomitmen untuk menurunkan tingkat emisinya sebesar 26 % pada tahun 2020 dengan upaya-upaya unilateral dan sampai dengan 41 % dengan dukungan internasional, dari tingkat emisi berdasarkan skenario *Business as Usual* (BAU). Sebagai tindak lanjut dari komitmen ini, Indonesia telah menerbitkan dua Peraturan Presiden (Perpres), yaitu Perpres No. 61 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) dan Perpres No.71 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) Nasional. RAN-GRK adalah dokumen rencana kerja untuk pelaksanaan berbagai kegiatan yang secara langsung atau tidak langsung menurunkan emisi gas rumah kaca. Kegiatan RAN-GRK meliputi bidang pertanian, kehutanan dan lahan gambut, energi dan transportasi, industri, pengelolaan limbah dan kegiatan pendukung lain. Salah satunya kegiatan penerapan *Reduced Emission from Deforestation and Degradation plus* (REDD+) dibawah program UN-REDD. REDD+ merupakan program penurunan emisi Gas Rumah Kaca pada negara-negara berkembang melalui kegiatan-kegiatan: (1) pengurangan deforestasi (2) pengurangan degradasi hutan (3) praktek konservasi (4) pengelolaan hutan lestari (5) peningkatan stok karbon (Ruslandi, 2012).

Fungsi hutan lindung saat ini sudah mendapatkan tekanan yang luar biasa sebagai akibat dari aktifitas manusia dan sering kali berakibat pada konversi lahan atau terjadinya degradasi hutan menjadi bentuk penggunaan lahan yang dikelola

secara tidak lestari. Mengakibatkan kerusakan berat yang dapat menghilangkan fungsi pokok dari hutan lindung itu sendiri serta dapat menyebabkan hilangnya kehidupan tumbuh-tumbuhan dan hewan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Padang Dalam Angka, luas hutan lindung Kota Padang tercatat pada tahun 2005 luas hutan lindung Kota Padang 25.933 Ha, di tahun 2010 berkurang drastis seluas 13.076 Ha yaitu 12.857 Ha yang tersisa dan terus berkurang pada tahun 2015 tersisa 12.608 Ha.

Kota Padang sebagai Ibu Kota Provinsi Sumatera Barat, tentunya merupakan terpusatnya berbagai macam aktifitas manusia. Mulai dari pelayanan pusat administrasi pemerintahan, pusat pelayanan pendidikan, aktifitas perekonomian, industri dan perdagangan serta berbagai macam pusat aktifitas kota lainnya. Berbagai macam aktifitas masyarakat yang terjadi di Kota Padang, menyebabkan meningkatnya alih fungsi lahan yang cukup besar terhadap perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah-kaidah rencana tata ruang mengakibatkan meningkatnya deforestasi hutan lindung Kota Padang, yaitu perubahan secara permanen dari areal berhutan menjadi areal yang tidak berhutan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia (Permenhut. P. 30/Menhut-II/2009).

Hutan lindung mempunyai fungsi pokok perlindungan juga mempunyai peran yang lebih penting sebagai cadangan karbon hutan yang disimpan dalam bentuk biomassa vegetasi. Alih fungsi hutan lindung Kota Padang peningkatan emisi CO₂

di atmosfer yang berasal dari hasil pembakaran dan peningkatan mineralisasi organik tanah selama pembukaan lahan, serta berkurangnya vegetasi sebagai penyimpan karbon (Widianto dkk, 2003 dalam Banuwa). Penggundulan hutan akan mengubah kesetimbangan karbon dengan meningkatkan jumlah karbon yang berada di atmosfer dan mengurangi karbon yang tersimpan di hutan (Sutaryo, 2009).

Konsep dalam penginderaan jauh yang menerangkan bahwa objek-objek muka bumi memiliki karakteristik pantulan spektral yang khas terhadap sumber energi yang datang (Frananda, 2015), memungkinkan analisis deforestasi hutan lindung Kota Padang ini dilakukan menggunakan penginderaan jauh. Jarak waktu perhitungan deforestasi 9 tahun. Citra penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian ini citra beresolusi spasial tinggi, yaitu Citra Quickbird liputan tahun 2007 resolusi 0,61 m² dan Citra Spot 6 liputan tahun 2016 resolusi 0,61 m². Salah satu alat yang sangat membantu pada penginderaan jauh adalah menggunakan interpretasi citra penginderaan jauh. Penelitian ini menggunakan citra resolusi tinggi, maka interpretasi citra penginderaan jauh yang digunakan adalah interpretasi citra secara manual (*on screen digitation*) data penginderaan jauh merupakan pengenalan karakteristik obyek secara keruangan (spasial) mendasarkan pada unsur-unsur interpretasi citra penginderaan jauh (Purwadhi, Sri Hardiyanti dan Tjaturahono, 2007).

Metode Penelitian

Berdasarkan pembatasan masalah dan rumusan masalah serta

tujuan penelitian, maka penelitian ini digolongkan pada jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode analisis penginderaan jauh dan survei lapangan. Pada penelitian ini data dan analisis yang digunakan yaitu data penginderaan jauh, analisis kuantitatif dan data survei lapangan. Interpretasi citra manual digunakan untuk interpretasi kelas tutupan lahan, deforestasi berdasarkan pada tutupan lahan. Kemudian dari kelas tutupan lahan di lakukan *overlay* terhadap tahun 2007 dan 2016 sehingga data sebaran deforestasi hutan diketahui. Survei lapangan dilakukan untuk mendapatkan uji akurasi citra terhadap tutupan lahan di Hutan Lindung Kota Padang. Data kerapatan karbon diolah secara statistik berdasarkan kelas tutupan lahan yang sudah dikelaskan dan dihitung oleh Dirjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan. Kemudian dilakukan permodelan emisi karbon dari kelas kerapatan tutupan lahan tahun 2007 dengan kelas tutupan lahan tahun 2016.

Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan Hutan Lindung Kota Padang, lokasi ini dipilih karena Kota Padang merupakan Ibu Kota Provinsi Sumatera Barat dengan berbagai macam aktifitas masyarakat yang pembangunannya sangat pesat mempengaruhi fungsi kawasan hutan. Apalagi kawasan yang diteliti ini adalah kawasan hutan lindung yang mempengaruhi kualitas lingkungan sekitar Kota Padang yang sangat berkaitan erat dengan isu perubahan iklim di sebabkan oleh gas rumah kaca.

Penelitian ini dilaksanakan tiga tahapan:

1. Tahap Persiapan
 - a. Kajian pustaka mengenai literatur dan referensi, serta bahan bacaan yang berkaitan dengan penelitian
 - b. Mempersiapkan peta administrasi daerah dan kawasan penelitian hutan lindung peta Rencana Tata Ruang Wilayah yang sudah ada
 - c. Meminta Citra Quickbird 2007 dan Citra SPOT 6 2016.
2. Tahap Interpretasi
 - a. Menentukan batas-batas daerah penelitian berupa kawasan hutan lindung dalam bentuk (tipe data) *shapefile*
 - b. Interpretasi Citra Quickbird dan SPOT secara manual untuk mendapatkan kelas tutupan lahan Hutan Lindung Kota Padang
 - a. Menentukan titik sampel uji akurasi citra dalam analisis deforestasi hutan.
3. Tahap Kerja Lapangan
 - a. Kerja lapangan yaitu pegujian akurasi citra dalam menganalisis deforestasi hutan berdasarkan tutupan lahan. Daerah yang terdeforestasi di lakukan cek lapangan untuk uji akurasi. Proses pencocokan dan pemeriksaan hutan yang terdeforestasi pada citra terbaru dengan kondisi sesungguhnya di lapangan.
Sampel dalam penelitian ini yaitu; *purposive sampling*, teknik pengambilan sampel ini digunakan untuk menguji akurasi citra dalam membuktikan kebenaran hasil interpretasi citra satelit dengan kenyataan yang ada di lapangan. Mc.Coy (2005) menjelaskan teknik pengambilan sampel ini didasarkan sepenuhnya pada penilaian operator yang disengaja, dengan memilih wakil atau lokasi sampel. Pengambilan sampel ini

dipertahankan jika operator sepenuhnya berpengalaman dalam bekerja dengan fenomena yang menjadi sampel dan juga sangat akrab dengan luasnya variasi dalam daerah penelitian.

Rumus yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel adalah rumus probabilitas binominal dimana rumus ini digunakan untuk memperkirakan secara tepat jumlah diseluruh daerah penelitian dalam menganalisis citra (Mc. Coy, 2005). Rumus probabilitas binominal adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{Z^2(p)(q)}{E^2}$$

Keterangan:

N = jumlah sampel

Z^2 =(standar normal menyimpang untuk 95% tingkat kepercayaan)

(p) = diharapkan akurasi

(q) = 100- p

E = kesalahan yang diizinkan

Untuk menentukan ukuran sampel (Justice dan Townshend ,1981 dalam Mc. Coy dalam 2005) menggunakan formula:

$$A=P(1+2L)$$

Dimana:

A = Ukuran sampel di lapangan

P = ukuran piksel citra

L = Perkiraan akurasi lokasi (1 piksel)

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan analisis data yaitu:

- a. Analisis Luas Deforestasi Hutan Lindung Kota Padang

Deforestasi dalam Bidang Planologi dan Tata Lingkungan Tahun 2015 dihitung dengan batasan:

Untuk Perhitungan Deforestasi
 $H (t_0) \rightarrow NH (t_1)$ (Deforestasi)
 $NH (t_0) \rightarrow H (t_1)$ (Reforestasi)
 Deforestasi = Def. Bruto - Reforestasi

b. Laju Deforestasi Hutan Lindung Kota Padang Tahun 2007-2016

Laju deforestasi hutan diperoleh menggunakan persamaan rumus:

$$r = ((A2 - A1) \times A1^{-1}) \times \Delta t^{-1}$$

r = Laju Deforestasi

A2 = Wilayah hutan (dalam Ha) pada tahun pengamatan 1

A1 = Wilayah hutan (dalam Ha) pada tahun pengamatan 2

Δt = Beda waktu (dalam tahun) antara kedua tahun pengamatan

Sumber: Navratil, 2013.

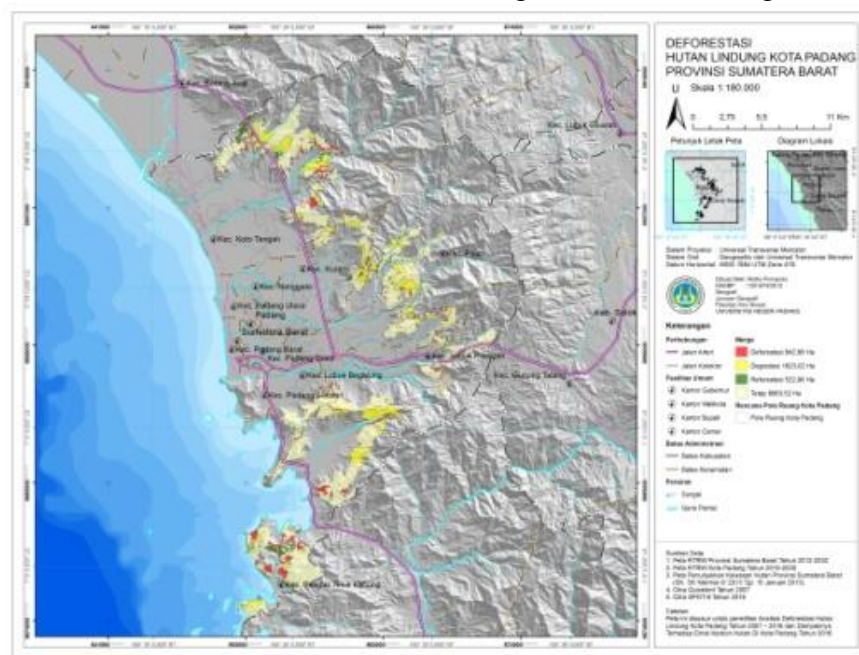
c. Dampak Deforestasi Terhadap Emisi Karbon Hutan

Pada sektor berbasis lahan, besarnya emisi diperoleh dari penghitungan perubahan stok karbon (*carbon stock change*). Perubahan stok karbon ini secara sederhana dapat diperoleh melalui perhitungan perbedaan jumlah karbon pada tutupan lahan sehingga dapat diperoleh data perubahan stok karbon selama

periode antar siklus waktu. Dalam istilah IPCC 2006 *Guideline*, cara penghitungan emisi karbon seperti ini dikenal dengan nama *Stock Difference*. Cara mengukur emisi karbon dengan metode *Stock Difference* (Ruslandi, 2012).

Hasil dan Pembahasan

Deforestasi dapat dari tutupan lahan 2007 adalah areal hutan di *overlay* menjadi non hutan pada tahun 2016, yaitu seluas 842,88 Ha. Reforestasi kebalikan dari deforestasi, dimana tutupan lahan non hutan menjadi hutan seluas 522,96 Ha. Sementara keadaan tetap, yaitu tutupan lahan non hutan dan hutan sama pada tahun 2007 dan 2016 seluas 10.686,54 Ha. Untuk mendapatkan luas deforestasi bersih, deforestasi dikurang dengan reforestasi, yaitu 319,92 Ha. Jadi total deforestasi pada hutan lindung Kota Padang tahun 2007-2016 seluas 319,92 Ha. Agar lebih jelas dapat dilihat pada Peta Deforestasi Hutan Lindung Kota Padang berikut



Gambar 1. Peta Deforestasi Hutan Lindung Kota Padang

Interpretasi citra Quickbird tahun 2007 dan SPOT-6 tahun 2016 masing-masing menghasilkan peta tutupan lahan. Laju deforestasi diperoleh dari perubahan tutupan lahan tahun 2007-2016. Sesuai dengan bab dua tabel dua skema klasifikasi penutup lahan, tutupan lahan dibagi menjadi hutan dan bukan

hutan. untuk menghitung laju deforestasi hutan menggunakan persamaan rumus pada bab tiga persamaan laju deforestasi hutan. Berikut tabel perubahan tutupan lahan dan tabel laju deforestasi hutan lindung Kota Padang tahun 2007-2016:

Tabel 14. Laju Deforestasi Hutan Lindung Kota Padang Tahun 2007-2016

Kelas Klasifikasi	Luas 2007 (Ha)	Persentase (%)	Luas 2016 (Ha)	Persentase (%)	Laju Deforestasi (%)	Laju Deforestasi/ Tahun (%)	Ket
Hutan	11082,31	91,95	10762,37	89,3	2,89	0,32	(-)
Bukan Hutan	970,08	8,05	1289,99	10,7	24,8	2,76	(+)

Cadangan karbon hutan lindung Kota Padang tersimpan dalam kelas penutup lahan hutan lahan kering primer dan sekunder. Pada tahun 2007 cadangan karbon paling besar tersimpan pada kelas tutupan lahan hutan lahan kering primer seberat 1.095.023,6 ton C dan hutan lahan kering sekunder 929.246,65 ton C. Namun pada tahun 2016 hutan lahan kering primer mengalami degradasi sehingga cadangan karbon paling berat pada tahun 2016 adalah pada hutan lahan kering sekunder seberat 1.082.256,66 ton C. Estimasi kehilangan karbon seberat 238.978 ton C pada hutan lahan kering primer, yaitu 856.045,45 ton C. Sementara pada tutupan lahan yang lain terjadi penambahan cadangan karbon pada tutupan lahan semak belukar, hutan mangrove primer, hutan lahan sekunder, pertanian lahan kering campur semak, perkebunan, padang rumput dan sawah. Jadi total kehilangan cadangan karbon pada hutan lindung Kota Padang tahun 2007-2016 yaitu, jumlah cadangan karbon tahun 2016 dikurangi jumlah cadangan karbon

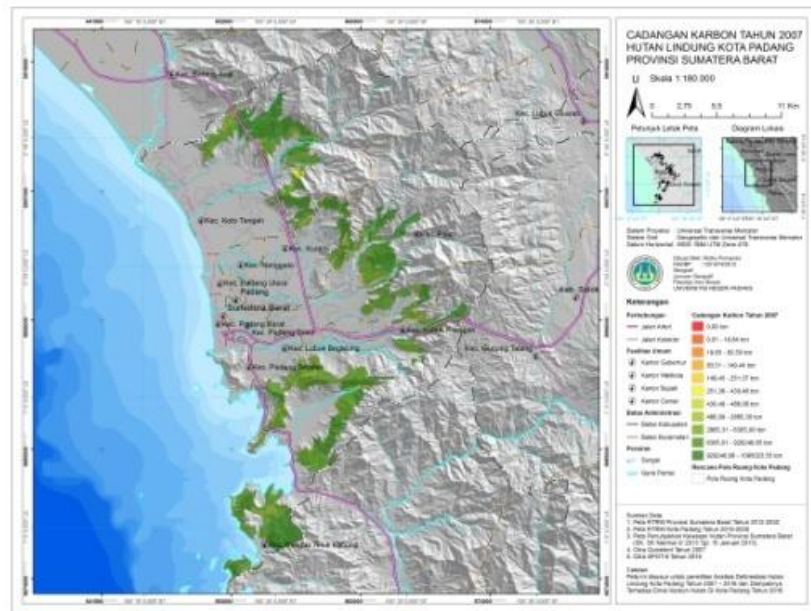
tahun 2007 (1.953.136,54-2.034.861,2) seberat 81.724,7 ton C. Hasil analisis emisi karbon hutan lindung Kota Padang tahun 2007-2016 disajikan pada gambar 2 dan 3.

Kesimpulan dan Saran

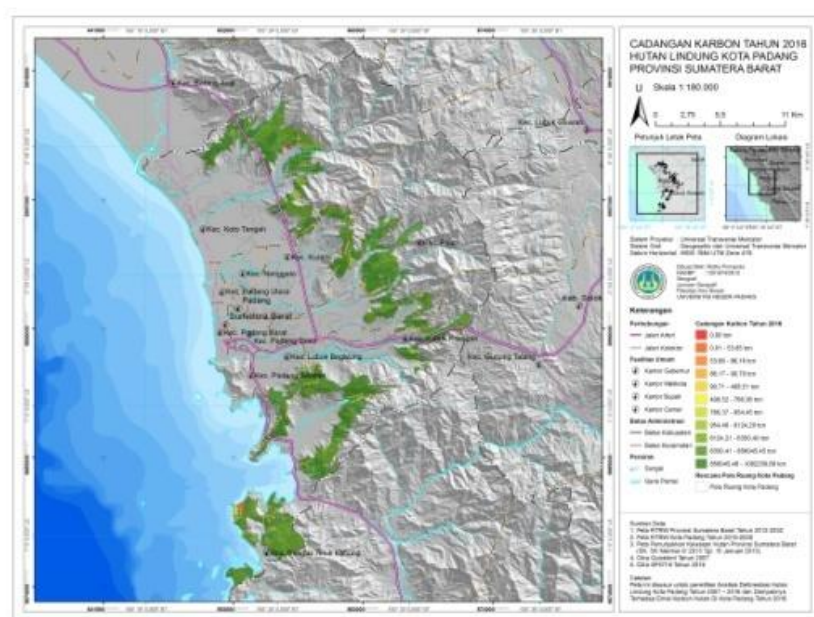
Analisis deforestasi berbasis tutupan lahan di hutan lindung Kota Padang terdiri dari tutupan lahan bukan hutan. Tutupan lahan hutan terdiri dari hutan lahan lahan kering primer, hutan lahan kerig sekunder dan hutan mangrove primer. Tutupan lahan bukan hutan terdiri dari pertanian lahan kering, perkebunan, semak belukar, pertanian lahan kering campur semak, pemukiman, sawah, lahan terbuka, padang rumput dan tubuh air. Deforestasi hutan lindung Kota Padang dari tahun 2007 sampai tahun 2016 seluas 319,92 Ha. Untuk laju deforestasi hutan seluas 38,57 Ha pertahun dan laju bertambah luasnya area bukan hutan seluas 332,64 Ha pertahunnya. Deforestasi hutan lindung Kota Padang berdampak pada berkurangnya emisi karbon yang menyebabkan hilangnya cadangan karbon hutan. Cadangan karbon hutan yang hilang ini paling besar terjadi

pada tutupan lahan hutan lahan kering primer. Total cadangan karbon yang hilang di hutan lindung Kota

Padang tahun 2007-2016 seberat 81.724,7 ton C.



Gambar 2. Peta Cadangan Karbon Tahun 2007



Gambar 3. Peta Cadangan Karbon Tahun 2016

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, 2016. Kota Padang Dalam Angka Tahun 2016. Padang

Banuwa, Irwan Sukri. 2013. *Erosi*. Jakarta. Kencana Prenada Media Group.

Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya

- Hutan. 2015. *Deforestasi Indonesia Tahun 2013-2014*. Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan. 2015. *Pemantauan Sumber Daya Hutan Indonesia*. Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan. 2015. *Buku Pintar Bidang Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan. 2015. *Peraturan Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan Nomor: P.1/VII-IPSDH/2015*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan.
- Frananda, Hendry. 2011. *Komparasi Indeks Vegetasi Untuk Estimasi Stok Karbon Hutan Mangrove Kawasan Segoro Anak pada Kawasan Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi, Jawa Timur*. Thesis Jurusan Penginderaan Jauh Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Indonesia's Work Programme for 2008 ITTO CITES Project. 2009. *Prosiding Technical Workshop "Review of the Existing Methods and Design for Ramin Inventory in Peat Swamp Forest"*. The publication is under the work Program of ITTO CITES Project.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. *Pemantauan Sumber Daya Hutan Indonesia*. Direktorat Jenderal
- Mc. Coy Roger. 2005. *Field methods in remote sensing*. New York London. The Guildfor Press.
- Navratil, Peter. 2013. *Telaah Situasi Penutupan Lahan dan Perubahan Penutupan Lahan di Kabupaten Kapuas Hulu dan Malinau, Indonesia*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, FORCLIME Forests and Climate Change Programme, bekerjasama dengan Kementerian Kehutanan.
- Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Barat Nomor 13 Tahun 2012. 2012. *Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Sumatera Barat Tahun 2012 – 2032*. Gubernur Sumatera Barat.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.30/ Menhut-II/2009.
- Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN GRK).

- Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 Tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) Nasional.
- Purwadhi, Sri Hardiyanti dan Tjaturahono Budi Sanjoto . 2008. *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. Pusat Data Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dan Jurusan Geografi Universitas Negeri Semarang.
- Ruslandi. 2012. *Penyempurnaan National Forest Inventory untuk Inventarisasi Stok dan Estimasi Karbon Hutan Tingkat Provinsi*. Kemenhut RI, UN- REDD, FAO, UNDP, UNEP.
- Sutaryo, Dandun. 2009. *Penghitungan Biomassa Sebuah Pengantar untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon*. Wetlands International Indonesia Programme.