

EVALUASI TUMBUHAN DAN SATWA LIAR DI CAGAR ALAM GUNUNG AMBANG

EVALUATION OF VEGETATION AND WILDLIFE IN GUNUNG AMBANG NATURE RESERVE

Sudiyono

Program Studi Ilmu Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi
Jln. Kampus Unsrat Kleak Manado Sulawesi Utara Indonesia 95115 phone 0431-862768 fax 0431-86278

Diterima: 28 Oktober 2014; direvisi: 14 Nopember 2014; disetujui: 17 Nopember 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis fungsi ekosistem Cagar Alam (CA) Gunung Ambang melalui indikator status vegetasi dan satwa liar. Metode yang digunakan analisis vegetasi dan perjumpaan langsung/tidak langsung dengan satwa liar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan CA Gunung Ambang saat ini didominasi jenis-jenis hutan sekunder terbuka. Rotan, semak, dan epifit didapatkan bersaing dengan jenis-jenis pepohonan berkayu yang mengarah pada komunitas rentan terhadap gangguan. Selanjutnya, CA Gunung Ambang masih menyimpan fauna khas Sulawesi, sebagaimana hasil pengamatan terhadap bekas aktivitas dan jejak, serta hasil percakapan dengan masyarakat sekitar kawasan. Termasuk di dalamnya keberadaan fauna endemik Sulawesi yakni babirusa Sulawesi (*Babyrousa babyrussa celebensis*). Hal penting lainnya, status kawasan Gunung Ambang sebagai cagar alam membatasi pemulihan ekosistem secara vegetatif dan mekanik.

Kata kunci: evaluasi, vegetasi, satwa liar, Gunung Ambang

ABSTRACT

The objective of this research is to evaluate the ecosystem functions through vegetation and wildlife indicators. Methods used are vegetation analysis and direct indirect method to count wildlife . Results show that the dominant type of land coverage in Gunung Ambang Nature Reserve is open secondary forest, where shrubs, rattan, and epiphytes dominated. This might lead to vulnerability of the site toward disturbance. Furthermore, it was indicated that this area still contains local wildlife species such as Babyrousa babyrussa celebensis. Eventhough land degradation has become a significant issue, the status of Gunung Ambang as nature reserve has limited restoration attempts both vegetatively and mechanically.

Keywords: evaluation, vegetation, wildlife, Gunung Ambang

PENDAHULUAN

Berbagai kawasan konservasi di Indonesia tidak lepas dari berbagai tekanan dan ancaman degradasi hutan atau deforestasi. Salah satu kawasan hutan yang menghadapi berbagai tantangan tersebut adalah Cagar Alam (CA) Gunung Ambang. Gunung Ambang ditetapkan sebagai kawasan cagar alam berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 359/Kpts/Um/6/1978 tanggal 20 Juni 1978 dengan luas ketika itu 8.638 ha. Alasan utama di balik penunjukan tersebut adalah kepentingan perlindungan fauna khas yakni Anoa (*Bubalus depressicornis*), monyet hitam (*Macaca nigrescens*), serta fauna lainnya. Pada tahun 1996, terjadi perluasan kawasan menjadi 22.132 ha, dan pada tahun 2003, batas CA Gunung Ambang

direkonstruksi menjadi 31.638,92 m (BPKH Wilayah VI, 2003), dan pada tahun 2005 dilaksanakannya pemancangan batas definitif oleh Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH Wilayah VI) sepanjang 9 km dan telah temu gelang. Dengan demikian maka berdasarkan hasil rekonstruksi batas dan pemancangan batas maka CA Gunung Ambang telah mengalami perubahan luas sebesar 22.132 ha pada tahun 2005, dan pada tahun 2013 berkurang menjadi 18.132 ha akibat berbagai konflik sosial.

Kawasan CA Gunung Ambang memiliki topografi bergelombang, berbukit, bergunung, dan sebagian kecil landai dengan ketinggian dimulai dari 700 sampai dengan 1.780 m dpl. Berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson, iklim CA Gunung Ambang termasuk ke dalam tipe A dengan

curah hujan rata-rata 2.023-2.688 mm/tahun. Secara geografis kawasan ini terletak dalam wilayah administrasi tiga kabupaten dan satu kota di Sulawesi Utara yaitu Kabupaten Minahasa Selatan, Kabupaten Bolaang Mongondow, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur, dan Kota Kotamobagu. Posisi tersebut telah membuat kawasan ini memiliki peran ekologi yang strategis bagi keempat wilayah administrasi yang memangkunya.

Peran ekologi ini ditunjukkan oleh kemampuan kawasan ini dalam menyangga wilayah di sekitarnya. Fungsi ekosistem kawasan ini antara lain dapat dilihat dari kemampuannya sebagai daerah tangkapan air (*water catchment area*) yang penting guna menjaga sediaan air bagi kebutuhan penduduk. Ekosistem hutan pegunungannya yang unik telah menjadi habitat bagi beberapa jenis satwa penting dan endemik Sulawesi Utara. Bahkan nilai strategis airnya telah dimanfaatkan sebagai sarana pembangkit mikro sebesar 3.750 KWH serta potensi pusat listrik tenaga air 5 mega watt. Nilai strategis jasa lingkungan lain yang disediakan oleh kawasan CA Gunung Ambang ini adalah sumber panas bumi, yang merupakan sumber energi alternatif yang saat ini sedang dikembangkan pemanfaatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ekosistem kawasan CA Gunung. Ambang melalui status vegetasi serta satwa liar yang masih terdapat di dalam kawasan.

METODE PENELITIAN

Metode deskriptif kuantitatif digunakan dalam

penelitian ini dengan data primer meliputi data inventarisasi tumbuhan dan satwa; sedangkan data sekunder meliputi data interpretasi terhadap penutupan lahan citra Landsat tahun 2013, data penutupan dan penggunaan lahan Propinsi Sulawesi Utara tahun 2014, data sosial ekonomi, dan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Propinsi Sulawesi Utara. Data biofisik meliputi jenis dan keberadaan vegetasi dan satwa, serta aspek teknis terkait. Data tumbuhan diperoleh melalui metode *purposive sampling* serta analisis vegetasi sedangkan pengambilan data satwa menggunakan metode perjumpaan langsung serta tidak langsung. Data dan informasi yang telah dikumpulkan pada tahap *desk study* dan *field study* dilakukan analisis secara deskriptif dan evaluatif dengan memfokuskan kepada aspek biofisik, yakni potensi keanekaragaman hayati (tumbuhan dan satwa) serta analisis pemulihan (restorasi) kawasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tumbuhan CA Gunung Ambang

Vegetasi yang dijumpai di kawasan CA Gunung Ambang didominasi oleh Kayu Loyang (*Quercus* sp.), Gora (*Eugenia* sp.), Pakoba (*Eugenia cumini*), Sasoro (*Laportea* sp.), Nantu (*Palaquium obtusifolium*), Kenanga (*Cananga odorata*), Cempaka (*Elmerrillia ovalis*), Kayu Bugis (*Koordersiodendron pinantum*), rotan (*Calamus* sp.), palma (*Pinanga* sp.), Wanga (*Pigafeta fillaris*), Sirih hutan (*Piper aduncum*), Pisang hutan (*Musa acuminata*), dan paku-pakuan (Tabel 1).

Tabel 1. Potensi pohon berkayu rata-rata per hektar di CA Gunung Ambang

Jenis		>20-≤30 cm ^{*)}		>30-≤40		>40-≤50		> 50 cm	
Nama Lokal	Nama Ilmiah	N ^{*)}	V ^{*)}	N	V	N	V	N	V
1 Kayu prau	<i>Spathodea campanulata</i>	16,3	9,3	26,9	64,4	5,4	29,3	0,0	0,0
2 Bua rao	<i>Dracontomelon dao</i>	25,7	11,4	126,5	302,5	65,3	306,9	10,3	71,1
3 Nantu	<i>Palaquium</i> sp.	120,2	56,3	87,5	157,3	53,7	311,7	28,5	199,8
4 Pakoba	<i>Syzygium cumini</i>	82,5	38,6	195,4	423,5	74,6	395,4	64,3	462,8
5 Kayu bugis	<i>Koordersiodendron pinnatum</i>	113,0	64,1	87,4	182,5	102,5	614,7	0,0	0,0
6 Cemara	<i>Casuarina rumphiana</i>	38,3	16,6	223,1	406,5	28,6	157,4	5,2	37,7
7 Kayu loyang	<i>Quercus</i> sp.	68,2	29,6	138,7	265,6	94,4	509,7	24,8	173,3
8 Cempaka putih	<i>Elmerillia ovalis</i>	235,6	108,4	98,4	202,3	43,2	207,6	0,0	0,0

Jenis		>20-≤30 cm [*])		>30-≤40		>40-≤50		> 50 cm		
Nama Lokal	Nama Ilmiah	N [*])	V [*])	N	V	N	V	N	V	
9	Makembes	<i>Eugenia</i> sp.	23,5	13,6	88,7	173,3	103,9	592,1	21,7	147,2
10	Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	34,7	15,9	154,7	287,4	75,9	463,5	0,0	0,0

Sebanyak 41 jenis tumbuhan paku (19 famili) telah diteliti oleh Arini dan Kinho (2012) di CA Gunung Ambang, di mana kerapatan tertinggi terdapat pada Famili Polypodiaceae (6 species) dan Aspleniaceae (6 species). Berdasarkan komposisi tersebut, dapat dikatakan bahwa kawasan hutan Gunung Ambang didominasi oleh jenis-jenis penyusun hutan sekunder. Hasil analisis vegetasi menunjukkan penutupan lahan (*land coverage*) berupa pepohonan berkayu telah sangat berkurang, dan meninggalkan ruang-ruang terbuka yang cukup luas dan frekuentif.

Hasil survei menunjukkan bahwa ukuran pohon penyusun komunitas hutan Gunung Ambang sangat bervariasi. Perbedaan antara ukuran diameter terkecil dan terbesar relatif besar, namun sebaran kelas diameter secara umum menunjukkan adanya pola struktur hutan hujan tropis tipe sekunder. Dalam hal ini jumlah individu tersebar secara relatif merata pada sebagian besar tingkat tumbuh. Hasil survei menggambarkan dominannya jenis *Syzygium cuminii*, *Palaquium* sp. pada kelompok diameter > 50 cm; jenis *Koordersiodendron pinnatum*, *Eugenia* sp., *Quercus* sp. pada kelompok diameter 40-50 cm; jenis *Casuarina rumphiana*, *Syzygium cuminii*, *Cananga odorata* pada kelompok diameter 30-40 cm, dan jenis *Elmerilliaovalis*, *Palaquium* sp., *Koordersiodendron pinnatum* pada kelompok diameter 20-30 cm. Dengan demikian hampir tidak ada jenis yang secara konsisten terdapat pada semua kelas diameter. Hal ini menunjukkan telah terjadinya perubahan ekosistem hutan pada CA Gunung Ambang, dan perubahan tersebut mengarah pada penurunan diversitas dan kerapatan populasi per jenis tumbuhan.

Berdasarkan sebaran indikator keragaman, dominasi, pemerataan, serta jumlah jenis vegetasi pada lokasi pengamatan, kawasan hutan ini dapat dikatakan memiliki tingkat keanekaragaman vegetasi yang sedang serta mengarah kepada rendah. Keberadaan tingkat tumbuh lainnya seperti semak, rotan, dan epifit didapatkan bersaing dengan jenis-jenis pepohonan berkayu. Hal ini dapat

menunjukkan relatif sedang tingkat kestabilan komunitas (Odum 1983), yang dapat berkonsekuensi pada rentannya komunitas terhadap gangguan.

Indikasi pemerataan yang lebih tinggi pada tingkat tiang menunjukkan distribusi individu yang lebih merata. Rendahnya pemerataan pada tingkat pohon menunjukkan sebaran pohon yang hanya terkonsentrasi pada tempat-tempat tertentu. Sebaliknya, tingkat tumbuh lainnya justru tersebar secara lebih merata. Hal ini diperkuat pula oleh tingginya indeks dominasi bentuk pertumbuhan lainnya. Sebaran INP tingkat pohon menggambarkan dominannya *Koordersiodendron pinnatum* dan, sebaliknya, *Spathodea campanulata* memiliki INP terendah. Hal ini kembali menggambarkan tipe hutan sekunder terbuka pada CA Gunung Ambang.

Satwa liar dalam CA Gunung Ambang

Sejauh ini CA Gunung Ambang masih menyimpan fauna khas Sulawesi, sebagaimana hasil pengamatan terhadap bekas aktivitas dan jejak, serta hasil percakapan dengan masyarakat sekitar kawasan. Hal penting yang perlu dicatat adalah tentang keberadaan fauna endemik Sulawesi yakni babirusa Sulawesi (*Babyrousa babyrussa celebensis*). Sekalipun masih banyak dijumpai di Taman Nasional Bogani-Nani Wartabone, Suaka Margasatwa Nantu, Sulawesi Tengah, dan Sulawesi Tenggara; jenis ini terakhir dijumpai di CA Gunung Ambang pada tahun 1989 yakni di sekitar Desa Singingon dalam kondisi terjerat mati. Setelah itu tidak pernah lagi ada laporan perjumpaan masyarakat dengan jenis ini.

Survei lapangan pun menunjukkan bahwa hewan ini tidak lagi dapat dijumpai di CA Gunung Ambang. Oleh karena itu, secara ekologis dapat disimpulkan bahwa babirusa sudah punah secara lokal (ekstirpasi) di kawasan ini.

Sejauh ini, di CA Gunung Ambang dapat ditemukan beberapa tipe habitat, yaitu hutan hujan tropis primer dan sekunder, semak, tanah terbuka, danau, rawa, dan areal pertanian yang terbentuk akibat perambahan. Habitat yang beragam memungkinkan hidupnya beragam burung meski-

Tabel 2. Jenis-jenis mamalia di CA Gunung Ambang (hasil penelitian tahun 2013)

	NAMA JENIS (ILMIAH, INDONESIA, INGGRIS)	DISTRIBUSI	PP. 7/1999	IUCN
1	<i>Ailurops ursinus</i>	Kuskus beruang, <i>Bear cuscus</i>		
2	<i>Strigocuscus celebensis</i>	Kuskus kerdil, <i>Small cuscus</i>		
3	<i>Anoa depressicornis</i>	Anoa pamah, <i>Lowland Anoa</i>	Sulawesi & pulau-pulau sekitarnya	Dilindungi <i>Vulnerable</i> (versi 3.1)
4	<i>Anoa quarlesi</i>	Anoa Gunung, <i>Mountain Anoa</i>		
5	<i>Tarsius spectrum</i>	Tangkasi, <i>Spectral Tarsier</i>		
6	<i>Macaca nigra</i>	Yaki Sulawesi, <i>Crested Black Macaques</i>	Semenanjung Minahasa	Dilindungi <i>Critically endangered</i> (versi 3.1)
7	<i>Sus selebensis</i>	Babi Hutan, <i>Sulawesi Wild Boar</i>	Sulawesi	Tidak Dilindungi <i>Near threatened</i> (versi 3.1)
8	<i>Cervus timorensis macassaricus</i>	Rusa, <i>Timor deer</i>	Sulawesi	Dilindungi <i>Low Risk/Least Concern</i> (versi 3.1)
9	<i>Viverra zangalla</i>	Musang, <i>Malay Civet</i>	Indonesia, Malaysia, Brunei, Phillipina, Singapura	Tidak Dilindungi <i>Leastconcern</i>
10	<i>Macrogalidia musschenbrocki</i>	Musang Sulawesi, <i>Sulawesi Palm Civet</i>	Sulawesi	Dilindungi <i>Vulnerable</i> (versi 3.1)
11	<i>Prosciurillus leucomus</i>	Bajing kerdil pucat, <i>Sulawesi Squirrel</i>		
12	<i>Paruromys dominator</i>	Tikus biasa Sulawesi, <i>Common forest Rat</i>	Sulawesi	Tidak Dilindungi
13	<i>Lenomys meyeri</i>	Tikus raksasa Sulawesi, <i>Sulawesi Giant Rat</i>		

pun kelimpahannya dapat berkurang akibat semakin menyusutnya luas setiap habitat.

Analisis Pemulihan Ekosistem

Berdasarkan hasil pengamatan yang dikaitkan dengan peta penutupan lahan tahun 2013, prosentase hutan masih lebih besar daripada penutupan lahan lainnya. Jika digabungkan dengan hutan sekunder maka luasan hutan adalah sebesar 57 % dari total luas kawasan. Pada beberapa tempat diidentifikasi adanya perambahan lahan oleh masyarakat sekitar kawasan hutan, yakni penutupan lahan berupa pertanian lahan kering, sawah dan pertanian lahan kering campur semak. Wilayah kawasan CA Gunung Ambang tercakup dalam wilayah administrasi Kabupaten Bolaang Mongondow (55,86 % dari luas kawasan), Bolaang Mongondow Timur (19,36 % dari luas kawasan), Minahasa Selatan (24,03 % dari luas kawasan) dan Kota Kotamobagu (0,75 % dari luas kawasan). Setiap pemerintahan desa, yang berada di sekitar kawasan ini, memiliki areal perambahan dengan besaran yang bervariasi.

Jika dibandingkan besarnya perambahan berdasarkan wilayah administrasi desa yang ada di kawasan CA Gunung Ambang, maka wilayah yang perlu mendapatkan perhatian adalah perambahan yang ada di wilayah Desa Kolingangan, Mobuya dan Singsingon. Perambahan secara massif yang terjadi di wilayah desa tersebut perlu segera mendapatkan penanganan pemulihan ekosistem, tidak hanya pada level pemulihan secara mekanisme alam atau rehabilitasi melainkan perlu untuk dilakukan restorasi dengan upaya penanaman.

Gangguan oleh adanya okupasi masyarakat untuk kegiatan pertanian yang demikian sesuai dengan kriteria di mana penutupan vegetasi kurang dari 50 %, keragaman jenis flora dan fauna berkurang, terjadinya gangguan dan kerusakan fungsi kawasan sebagai habitat serta ruang jelajah satwa, populasi species kunci berkurang dan rantai makanannya terganggu, kerusakan ditandai dengan luas lahan terbuka yang semakin meningkat, degradasi kawasan telah menyebabkan fungsi ekosistem tidak berjalan dengan baik, dan terganggunya keberadaan jenis yang dikategorikan sebagai jenis kunci, jenis bendera, jenis terancam punah dan jenis langka. Namun demikian, untuk menentukan atau memilih metode pemulihan perlu dilakukan studi secara mendetil melalui kegiatan perencanaan pemulihan ekosistem.

Kegiatan pemulihan ekosistem, baik yang dilakukan menggunakan mekanisme suksesi alami,

rehabilitasi dan restorasi maupun dengan perlakuan percepatan, pengkayaan dan lain-lain, sebaiknya diarahkan pada lahan dengan kategori agak kritis, kritis dan sangat kritis. Desa-desa sekitar kawasan memiliki lahan dengan kategori agak kritis, kritis maupun sangat kritis. Hal ini sejalan dengan adanya perambahan dalam kawasan hutan CA Gunung Ambang. Desa sekitar kawasan hutan yang memiliki lahan kritis yang besar di kawasan hutan adalah Desa Kolingangan, Singsingon, dan Mobuya.

Memperhatikan keunikan status cagar alam yang meminimalisir intervensi manusia dalam pembinaan habitat maupun populasi satwanya, maka upaya pemulihan ekosistem dalam kawasan ini bersifat unik. Berdasarkan PP No, 28 Tahun 2011, kegiatan pemulihan ekosistem yang tidak bertentangan dengan UU No, 41 tahun 1999 tentang Kehutanan adalah melalui mekanisme alam yaitu suatu tindakan pemulihan ekosistem untuk menjaga dan melindungi kelangsungan proses alami perubahan komposisi jenis secara bertahap dalam suatu komunitas yang berubah secara dinamis menuju suatu perkembangan yang seimbang; dan upaya rehabilitasi, yaitu suatu tindakan pemulihan ekosistem untuk menjaga kelangsungan dan peningkatan fungsi, struktur, dinamika populasi dan keanekaragaman hayati yang sebagian rusak atau terdegradasi untuk tujuan tercapainya keseimbangan alam hayati dan ekosistemnya. Namun diperlukan upaya guna menstimulasi dan menunjang kemampuan mekanisme alam (suksesi) berjalan lebih baik.

Salah satu upaya yang dapat dimanfaatkan sebagai peluang tanpa terjadi pertentangan baik dengan UU No, 5 Tahun 1990 maupun UU No, 41 Tahun 1999, adalah dilakukannya reintroduksi jenis tumbuhan asli sehingga tidak mengganggu kekhasan ekosistem, namun justru merangsang proses dinamika ekologi menuju kondisi ekosistem yang dituju. Upaya ini tidak memerlukan kegiatan pengelolaan yang bersifat mengubah bentang alam, mengganggu populasi satwa, ataupun mengganggu komposisi dan struktur vegetasi. Dipandang dari segi hukum, hal ini tidak memiliki kecenderungan konflik hukum, namun dapat menjadi salah satu bentuk kegiatan pengawetan, yang memang merupakan komponen dasar (utama) pengelolaan kawasan cagar alam.

Berbagai kepentingan yang bersifat strategis sekalipun dapat memberi dampak dan ancaman bagi kelestarian ekosistem kawasan CA Gunung Ambang. Oleh karena itu upaya pemulihan ini memerlukan

kebijakan yang bersifat lintas sektoral guna memayungi berbagai kepentingan, terutama yang berkaitan dengan pembangunan wilayah.

KESIMPULAN

Kawasan CA Gunung Ambang merupakan tipe hutan sekunder terbuka, yang ditandai dengan rendahnya pemerataan pada tingkat pohon sedangkan tingkat tumbuh lainnya lebih merata. Hal ini diperkuat pula oleh tingginya indeks dominasi bentuk pertumbuhan lainnya. Perubahan ekosistem hutan juga mengarah kepada penurunan diversitas dan kerapatan populasi per jenis tumbuhan.

Berdasarkan sebaran indikator keragaman, dominasi, pemerataan, serta jumlah jenis vegetasi pada lokasi pengamatan, kawasan hutan ini dapat dikatakan memiliki tingkat keanekaragaman vegetasi yang sedang serta mengarah kepada rendah. Keberadaan tingkat tumbuh lainnya seperti rotan dan epifit didapatkan bersaing dengan jenis-jenis pepohonan berkayu. Hal ini dapat menunjukkan relatif sedangkan tingkat kestabilan komunitas yang dapat berkonsekuensi pada rentannya komunitas terhadap gangguan.

Beberapa jenis satwa penting di dalam kawasan ini seperti babirusa Sulawesi (*Babyrousa babyrussa* celebensis) sudah mengalami punah secara lokal (ekstirpasi) di kawasan ini. Di dalam kawasan ini terdapat lebih dari 100 jenis burung dengan porsi yang signifikan pada jenis-jenis endemik Sulawesi meskipun kondisinya dalam keadaan tertekan akibat menurunnya kualitas habitat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Johny S. Tasirin, Dr. Sarayu, Dr. Wenny Tilaar, dan Dr. Mariam Toding atas saran dan masukan terhadap penelitian ini. Terimakasih juga disampaikan kepada Johannes Wihariso, Willi Noor Efendi, dan Hari Sabirin yang telah membantu dalam proses pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman. 2008. Struktur Tegakan pada Hutan Alam Bekas Tebangan. Info Teknis Dipterokarpa 2(1):59-66
- Baharudin, 2009, Pemanfaatan Inderaja dan Sistem Informasi Geografis dalam Inventarisasi Lahan Kritis di Kabupaten Kolaka Utara. Jurnal Perennial.
- Burkhard B., F. Kroll, S. Nedkov, F. Müller. 2012. Mapping Ecosystem Services Supply, Demand, and Budgets, Ecological Indicators.
- Departemen Kehutanan. 1990. Undang-undang Republik Indonesia No, 5 tahun 1990 tentang Konservasi

Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Jakarta.

- Departemen Kehutanan. 1998. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 1998 Tentang Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam.
- Departemen Kehutanan. 2004. Analisa Standar Minimal Pengelolaan Kawasan Konservasi. Laporan, Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal PHKA.
- Departemen Lingkungan Hidup. 2009. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan hidup.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations. 2001. Soil Carbon Sequestration For Improved Land Management. FAO. Paris.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations. 2005. Forest Resources Assessment 2005 Update 2005. Terms and Definition. Rome: FRA Programme.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations. 2006. Towards Defining Forest Degradation : Comparative Analysis of Existing Definitions. FAO. Paris.
- Indrawan M, R.B. Primack, J. Supriatna. 2007. Biologi Konservasi. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Kementerian Kehutanan. 2007. Indonesia Usul Masalah Degradasi Hutan Masuk dalam Mekanisme Reducing Emission from Deforestation in Developing Countries (REDD). Siaran pers nomor S,175/II/PIK-1/2007. Jakarta.
- Kementerian Kehutanan. 2010. Dampak Perubahan Peruntukan dan Fungsi Kawasan Hutan [Prosiding Seminar]. Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan. Jakarta.
- Kementerian Kehutanan. 2011. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam.
- Kementerian Kehutanan. 2012. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 10 Tahun 2010 Tentang Tata Cara Perubahan Pembentukan dan Fungsi Kawasan Hutan.
- MacKinnon J, K. MacKinnon, G. Child, J. Thorsel. 1990. Pengelolaan Kawasan yang Dilindungi di Daerah Tropika (Terjemahan). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Maintindon, Y. 2005. Analisis Kebijakan Pengelolaan Sumber Daya Lahan pada Cagar Alam Pegunungan Cycloop. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pemerintah Propinsi Sulawesi Utara. 2014. Peraturan Pemerintah Propinsi Sulawesi Utara No 1 Tahun 2014 : Rencana Tata Ruang Propinsi Sulawesi Utara. Manado.
- Rangkuti. Freddy. 2008. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suryanda, A. 2002. Analisis Kebijakan Perubahan Fungsi Cagar Alam Pulau Rambut menjadi Suaka Margasatwa. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.