**ANALISIS FUNGSI DAN MANAJEMEN KAWASAN
KONSERVASI DARMALOKA**
(Studi kasus di Desa Darma, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat)

Andri Kurniawan *)

ABSTRACT

One effort to maintain forest functions from further damage is to establish and maintain conservation areas, both micro and macro. Darmaloka conservation area in Kuningan regency is a micro conservation area to keep preserve by functioning and managing the area. This study aimed to: (1) studying the function of Darmaloka Conservation Area seen from the diversity of vegetation, wildlife and water management, (2) assessing the running Darmaloka Conservation Area Management.

The study was conducted in Darmaloka Conservation Area, from July to October 2010. Materials and equipment used were sketch of the area location, measuring tools, calculators, stationery, and other supporting materials and tools. Data were collected by direct observations such as vegetation, birds, fish and water system, as well as interviews. Method of data analysis applied analysis vegetation, inventory of birds, fish density and the discharge and water quality.

The results showed, there were seven tree types in Darmaloka Conservation Area, but none of them were seedlings, saplings and poles. Species Benuang (*Octomeles sumatrana*) dominated Darmaloka Conservation Area, and the stability classified as moderate. In this area, there were 5 (five) bird species categorized rare (endangered) to medium, sacred white-kancra fish with 5 fishes/m² in density, catfish, and quite a lot Beunteur fish. Water discharge was about 2.94 l/ sec, and the quality was good (neutral).

Viewed from tradition, this region well managed and controlled, but viewed from modern management, this region not managed properly yet. It could be seen from the absence of a clear plan regarding the management of the area. The management organization was also very simple and there were not basic clear tasks and functions among its organizational units yet.

Keywords : Area Function, Area Management, Conservation, Area Darmaloka, Kuningan Regency.

PENDAHULUAN

Pada dasarnya sumber daya hutan mempunyai tiga fungsi yang penting, yaitu fungsi ekonomi dari produk kayu, produk bukan kayu dan produk jasa lingkungan bernilai ekonomi, fungsi ekologi dan fungsi sosial budaya. Untuk itu maka sumberdaya hutan harus dijaga agar tidak mengalami kerusakan. Apabila hal ini terjadi maka bukan hanya ketiga fungsi hutan itu yang tidak berjalan, tetapi keseluruhan sektor pembangunan akan terpengaruh. Pada gilirannya pembangunan manusia secara keseluruhan akan terganggu.

Saat ini dirasakan, kondisi sumberdaya hutan semakin memprihatinkan. Hal ini terlihat dari proses penggundulan hutan yang masih tetap tinggi. Berbagai upaya telah dilakukan, namun tetap saja kerusakan hutan berlangsung secara intensif. Untuk itu dari berbagai upaya yang dilakukan, maka upaya konservasi dari hutan yang masih tersisa harus ditingkatkan secara maksimal agar kerusakan hutan yang berimplikasi pada kerusakan lingkungan dapat dikendalikan dengan baik. Daryadi, Priarso, Rostian, dan Wahyuningsih (2002) menyatakan, bahwa konservasi adalah proses yang harus dilaksanakan secara lintas sektoral, diimplementasikan secara terintegrasi dengan pembangunan, dan sangat tergantung pada kelestarian pembangunan. Untuk itu

diperlukan suatu strategi yang dapat menjamin perlindungan, pengawetan, pemanfaatan secara lestari, rehabilitasi dan peningkatan mutu lingkungan hidup. Dalam hal ini sasaran konservasi yang utama adalah sebagai berikut (Daryadi *dkk*, 2002) : (1) Menjaga berlangsungnya proses ekologis yang esensial dan sistem penunjang kehidupan, (2) Pengawetan keanekaragaman plasma nutfah, dan (3) Menjamin kelestarian pemanfaatan jenis dan ekosistem.

Dalam sektor kehutanan, salah satu upaya yang dilakukan adalah penetapan kawasan-kawasan konservasi hutan. Beberapa bentuk kawasan konservasi hutan adalah cagar alam, taman nasional, ataupun suaka margasatwa. Secara umum upaya konservasi tersebut cukup baik. Namun seperti dikatakan oleh Daryadi *dkk* (2002) pula, bahwa selain upaya konservasi skala besar seperti telah dilakukan, maka konservasi dalam ukuran yang lebih kecil pun perlu dilakukan. Bahkan lebih jauh upaya ini banyak menunjukkan hasil yang efektif.

Kabupaten Kuningan saat ini telah ditetapkan sebagai kabupaten konservasi. Kabupaten Kuningan memiliki nilai strategis sebagai penyangga kabupaten lain seperti Kabupaten Cirebon, Kota Cirebon, dan Kabupaten Indramayu. Ketiga wilayah tersebut sangat tergantung pada kondisi sumberdaya hutan di Kabupaten Kuningan, sehingga

kerusakan hutan di Kabupaten Kuningan akan berimplikasi secara serius terhadap kehidupan di lingkungan wilayah tersebut. Untuk itu di Kabupaten Kuningan telah ditetapkan Tanam Nasional Gunung Ciremai (TNGC) yang juga meliputi sebagian wilayah Kabupaten Majalengka. Berbagai upaya kini dilakukan untuk merehabilitasi Taman Nasional Gunung Ciremai tersebut, sehingga diharapkan dapat memulihkan kondisi lingkungan di wilayah bawahnya.

Seperti telah disinggung sebelumnya, bahwa upaya konservasi selain dalam ukuran besar, juga dapat dilakukan dalam skala kecil. Untuk itu di Kabupaten Kuningan juga dilakukan pembuatan kawasan konservasi dalam skala kecil, yang kini dikenal sebagai Kawasan Konservasi Darmaloka.

Kawasan Konservasi Darmaloka merupakan salah satu kawasan konservasi di Kuningan tepatnya di Desa Darma, Kecamatan Darma, terletak satu kilometer dari Bendungan Waduk Darma, 12 km dari Kota Kuningan kearah selatan. Kawasan konservasi ini terletak di tepi jalan Provinsi Kuningan – Ciamis atau Kuningan – Majalengka pada ketinggian 700 m.dpl. Kawasan ini mempunyai Gapura / Pintu Gerbang Antik yang dibangun pada tahun 1960.

Kawasan Konservasi Darmaloka memiliki vegetasi pohon yang sudah berumur ratusan tahun, dan tidak boleh ditebang oleh siapapun. Dengan banyaknya vegetasi pohon tersebut, maka dikawasan ini terdapat beberapa sumber mata air yang mengalir sepanjang tahun. Sebagian besar dari mata air tersebut dimanfaatkan warga sekitar untuk air minum, dan sebagian sebagai sumber mata air kolam.

Selain itu, di Kawasan Konservasi Darmaloka juga terdapat Kolam Keramat Darmaloka, yang terdiri dari 4 (empat) balong, yaitu Balong Ageung, Balong Bangsal, Balong Beunteur, dan Balong Cibinuang atau Panyipuhan. Pada Balong Ageung dan Balong Bangsal hidup ikan kancra putih (*Tor tombroides*), yang termasuk langka di Indonesia dan dikeramatkan atau tidak boleh di ambil atau di makan. Dalam Balong Beunteur hidup ikan beunteur dan ikan lele. Saat ini balong tersebut dijadikan sumber mata air bagi masyarakat. Adapun Balong Cibinuang merupakan balong keramat, yang dipercaya sebagai tempat bersuci para wali, sehingga balong tersebut tetap alami dan bersih.

Berdasarkan uraian tersebut jelas, bahwa Kawasan Konservasi Damaloka merupakan kawasan yang cukup berperan penting untuk penyangga kehidupan masyarakat wilayah tersebut. Dalam hal ini

terdapat 2 (dua) hal yang penting berkaitan dengan Kawasan Darmaloka ini yaitu adanya vegetasi yang berumur ratusan tahun dan balong yang berisi ikan keramat.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka diperlukan upaya pelestarian Kawasan Konservasi Darmaloka agar tetap lestari. Hal mendasar yang perlu dilakukan adalah mengetahui fungsi dan manajemen kawasan tersebut. Pengetahuan ini penting untuk penyusunan rencana pelestarian yang komprehensif dan terintegrasi, sehingga Kawasan Konservasi Darmaloka tetap lestari. Oleh karena itu penelitian tentang fungsi dan manajemen Kawasan Konservasi Darmaloka perlu dilakukan.

Penelitian bertujuan untuk :

- (1) Mengkaji fungsi Kawasan Konservasi Darmaloka dilihat dari keanekaragaman vegetasi, satwa dan tata air.
- (2) Mengkaji Manajemen Kawasan Konservasi Darmaloka yang ada saat ini.

Manfaat penelitian yaitu:

- (1) Memberikan gambaran dan pertimbangan tentang bentuk pengelolaan kawasan konservasi desa berdasarkan fungsi-fungsi pokok yang dimiliki kawasan.

- (2) Melengkapi informasi dunia ilmu pengetahuan mengenai bentuk-bentuk kawasan konservasi yang dikelola oleh masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Konservasi Darmaloka. Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Agustus 2010 sampai dengan Oktober 2010. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : (1) Sketsa Lokasi, digunakan sebagai gambaran lokasi penelitian. (2) Kamera, digunakan untuk mendokumentasikan obyek penelitian. (3) Kertas lakmus, digunakan untuk mengukur pH. (4) Pita meter, digunakan untuk mengukur diameter pohon. (5) Rol meter, digunakan untuk mengukur panjang objek. (6) Alat tulis. (7) Stopwatch.

Penelitian yang dilaksanakan ditujukan untuk memperoleh data yaitu data yang dapat dihitung untuk penaksiran kuantitatif yang kuat. Data dikumpulkan dengan menggunakan metode Pengamatan langsung dilapangan dan study literatur dengan tahapan sebagai berikut : (1) Studi Pustaka, (2) Wawancara (*Interview*) (3) Pengamatan Lapangan. Adapun teknik pengamatan secara rinci yaitu sebagai berikut : (1) Pengumpulan Data Vegetasi, (2) Inventarisasi Burung, (3) Pengamatan

Sumber Daya Air, (4) Pengamatan Spesies Ikan. Metode analisis data yang digunakan yaitu : (1) Analisis Data Vegetasi, (2) Analisis Data Burung (3) Analisis Data Sumber Daya Air (4) Analisis Data Ikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fungsi Kawasan Konservasi

Keanekaragaman Vegetasi

Hasil analisis vegetasi di kawasan konservasi Darmaloka, Desa Darma, Kecamatan Darma, Kabupaten Kuningan, untuk memperoleh data komposisi jenis pada tiap tingkatan stratum, mulai dari tingkat semai pada stratum semai, tingkat pancang pada stratum pancang, tingkat tiang pada stratum tiang, dan tingkat pohon pada stratum pohon pada empat buah plot contoh diperoleh bahwa hanya ada data pohon di lokasi tersebut. Data lain tidak diperoleh karena semai pertumbuhannya sangat jarang sehingga posisi berada diluar plot, sedangkan data pancang dan tiang tidak diperoleh karena tidak ada yang tergolong pada keadaan tingkat tersebut. Data vegetasi tersebut Didapati pada Tabel.

Tabel. Jenis-jenis yang ditemukan di lokasi penelitian

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Semai	Pancang	Tiang	Pohon
1	Binuang	<i>Octomeles</i>	<i>Datiscaceae</i>	0			20

		<i>sumatrana</i>					
2	Kopeng	<i>Ficus rigidus</i>	<i>Moreceaea</i>	0			2
3	Angsana	<i>Pterocarpusindicus</i>	<i>Fabaceae</i>	0			10
4	Beringin	<i>Ficus benamina</i>	<i>Moraceae</i>	0			1
5	Randu	<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Bombacaceae</i>	0			1
6	Kiteja	<i>Cinamomum</i> <i>teysmanil</i>	<i>Lauraceae</i>	0			1
7	Plamboyan	<i>Delonix regia</i>	<i>Fabaceae</i>	0			1

Berdasarkan Tabel, secara keseluruhan vegetasi pertumbuhan berada pada stratum pohon. Semai, pancang, dan tiang sebenarnya masih terdapat di kawasan ini. Hanya saja pada jalur petak pengamatan semai, pancang, dan tiang tidak ditemukan. Hal ini disebabkan tajuk yang terlalu rapat sehingga pertumbuhan semai yang membutuhkan intensitas cahaya yang banyak menjadi terganggu. Dengan jarang terdapatnya semai, tumbuhan tiang dan pancang juga jarang ditemukan. Selama itu juga, kawasan konservasi Darmaloka tidak pernah mengadakan kegiatan reboiasi dan juga penebangan, kecuali pohon yang tumbang secara alami.

Padahal untuk pertumbuhan semai diperlukan cahaya bagi proses potosintesis, yang pada gilirannya diperlukan untuk

pertumbuhan itu sendiri. Selanjutnya, sebagai ringkasan disampaikan rekapitulasi seluruh data vegetasi pada Tabel 7.

Tabel. Rekapitulasi dan Vegetasi Seluruh Stratum

No	Stratum	Jumlah Jenis	Jumlah Individu
1	Semai	0	0
2	Pancang	0	0
3	Tiang	0	0
4	Pohon	7	34

(Sumber : Hasil Penelitian Lapangan, September 2010)

Berdasarkan Tabel 6. diketahui, bahwa permudaan di kawasan konservasi Darmaloka Belum terpenuhi. Ukuran diameter pohon di kawasan ini sangat besar, sehingga dalam kawasan ini jumlah pohon sangat sedikit.

Gambar. Keadaan Vegetasi Kawasan Konservasi Darmaloka

Tingkat dominasi suatu jenis dalam komunitas tumbuhan / tanaman didekati dari nilai indeks penting (INP) hasil dari penjumlahan parameter kerapatan, frekuensi, dan dominasi. Hasil perhitungan INP dari masing-masing jenis pohon penyusun hutan di kawasan Konservasi Darmaloka pada empat buah plot pengamatan seperti ditunjukkan pada Tabel

Tabel. Hasil Analisis Vegetasi di Kawasan konservasi Darmaloka

No	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1	Binuang	56,75676	24,24242	71,3084	152,3076
2	Kopeng	5,405405	16,83502	8,0529	30,29333
3	Angsana	27,02703	25,25253	17,6858	69,96536
4	Beringin	2,702703	8,417508	0,4976	11,61781
5	Randu	2,702703	8,417508	0,0852	11,20541
6	Kiteja	2,702703	8,417508	0,8908	12,01101

Plamboyan	2,702703	8,417508	1,4793	12,59951
Jumlah	100	100	100	300

(Sumber : Hasil Penelitian Lapangan, September 2010)

Berdasarkan data pada Tabel 7, diketahui jenis pohon yang paling mendominasi pada kawasan konservasi Darmaloka adalah binuang. Hal ini dikarenakan binuang memiliki nilai INP tertinggi sebesar 152,3076 % diikuti angšana dengan INP sebesar 69,96536 %. Kopeng (INP 30,29333%), Plamboyan (12,59951%), dan Kiteja (12,01101%) berada pada posisi menengah. Sedangkan Beringin (INP 11,61781 %) dan Randu (INP 11,20541 %) berada pada posisi terendah.

Pohon yang memiliki dominasi relatif tertinggi adalah Binuang (71,3084 %) dan angšana (17,6858 %). Pohon Kopeng (8,0529 %), Plamboyan (1,4793 %), dan Kiteja (0,8908 %) menempati dominasi relatif pada posisi sedang. Sedangkan pohon yang meng menempati dominasi relatif paling rendah yaitu Beringin (0,4976 %), dan Randu (0,0852 %).

Tingkat keanekaragaman jenis dari tiap ketinggian bervariasi dari tiap plot maupun stratumnya. Berdasarkan Shanon – Weiner Indeks keanekaragaman jenis pohon yang didapat yaitu sebesar 1,2. Hal itu menunjukan tingkat kemantapan pada posisi sedang.

Hutan kawasan konservasi Darmaloka secara umum mempunyai tingkat keanekaragaman jenis yang tidak beragam baik tingkat semai, pancang, tiang dan pohon. Berdasarkan kategori kemantapan jenis – jenis vegetasi (Kuswara, 1995 dan Indrawan, 1998). Yang mana $H' > 2$ adalah baik, $H' 1-2$ adalah sedang dan $H' < 2$ adalah buruk.

Keanekaragaman Jenis Burung

Berdasarkan hasil pengamatan pada jenis burung yang dilakukan di hutan lindung kawasan konservasi Darmaloka, Desa Darma, Kecamatan Darma Kabupaten Kuningan. Secara keseluruhan terdapat 5 Jenis Burung, diantaranya dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini.

Tabel. Keanekaragaman Jenis Burung

No	Nama Jenis	Nama Latin	Suku	Perjumpaan
1	Pipit	<i>Anthus richardi</i>	Ploceide	Sering
2	Puyuh	<i>Arborophila javanica</i>	Phasianidae	Jarang
3	Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Pycnonotidae	Sedang
4	Tikukur	<i>Streptopelia chinensis</i>	Andrographis	Sering
5	Elang Hitam	<i>Ictinaetus malayensis</i>	Accipitridae	Jarang

(Sumber : Hasil Penelitian Lapangan, September 2010)

Dari hasil pengamatan yang sering ditemui adalah burung pipit dan tikukur. Hal ini disebabkan karena burung tersebut berkembang biaknya lebih tinggi. Selain itu, kawasan Konservasi Darmaloka merupakan habitat yang tepat untuk burung tersebut. Di kawasan ini juga terdapat jenis burung yang dilindungi salah satunya elang hitam (*Ictinaetus malayensis*).

Keanekaragaman Jenis Ikan

Berdasarkan hasil pengamatan pada kolam ikan yang ada di kawasan konservasi Darmaloka, Terdapat 3 jenis ikan yang diamati, diantaranya dapat dilihat pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 9. Hasil Pengamatan Kerapatan Ikan

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Suku	Kerapatan rata-rata (Ekor/Meter ²)	Lokasi Pengamatan
1	Kancra Putih	<i>Tor tambroides</i>	Cyprinidae	5	Balong Bangsal
2	Lele	<i>Clarias batrachus</i>	Clariidae	2	Balong Cibuang
3	Beunteur	<i>Puntius binotatus</i>	Cyprinidae	20	Balong Beunteur

Jenis yang paling Dominan di kawasan konservasi ini yaitu Kancra Putih. Karena ikan ini dikeramatkan dan di jaga dengan sangat

baik. Pengunjung kawasan ini juga bisa mengasah makan dan melihat ikan tersebut.

Tata Air

Melihat pentingnya keberadaan air untuk penyediaan sumber air minum, keberadaan dan kelestarian dari sumber mata air tetap dijaga agar pasokan air tanah tetap stabil. Kebutuhan air sangat berkaitan dengan debit air dari sumbernya. Debit air dari mata air dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi disekitarnya. Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata debit mata air pada Kawasan Konservasi Darmaloka yaitu sekitar 2,94 l / detik. Jumlah ini tergolong cukup besar. Tercatat 39 kepala keluarga menggunakan sumber mata air ini. Debit rata-rata tiap kepala keluarga yaitu 0,075 L / detik.

Selain dari faktor debit air tersebut, diperlukan air yang jernih yang sehat. Berdasarkan hasil pengamatan dengan kertas lakmus, warna kedua kertas lakmus (merah, dan biru) tidak mengalami perubahan. Hal ini menunjukkan, bahwa air tersebut bersifat netral. Berdasarkan pengamatan visualisasi dan wawancara, air pada mata air menunjukkan kejernihan yang tinggi (bening) sehingga dapat disimpulkan bahwa air tersebut baik untuk dikonsumsi.

Manajemen Kawasan Konservasi

Perencanaan hutan menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 44 Tahun 2004 adalah proses penetapan tujuan, penentuan kegiatan dan perangkat yang diperlukan dalam pengurusan hutan lestari untuk memberikan pedoman dan arah guna menjamin tercapainya tujuan penyelenggaraan kehutanan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat yang berkeadilan dan berkelanjutan.

Perencanaan kehutanan dimaksudkan untuk memberikan pedoman dan arah, yang menjamin tercapainya tujuan penyelenggaraan kehutanan yaitu untuk :

1. Menjamin keberadaan hutan dengan luasan yang cukup dan sebaran yang profesional.
2. Mengoptimalkan aneka fungsi hutan yang meliputi konservasi, fungsi lindung dan fungsi produksi untuk mencapai manfaat lingkungan, sosial, budaya dan ekonomi.
3. Meningkatkan daya dukung daerah aliran sungai.
4. Meningkatkan kemampuan untuk mengembangkan kapasitas dan kerdayaan masyarakat secara partisipatif, berkeadilan dan berwawasan lingkungan sehingga mampu menciptakan ketahanan sosial dan ekonomi serta terhadap perubahan eksternal.

5. Menjamin distribusi manfaat yang berkeadilan dan berkelanjutan.

Kawasan Konservasi Darmaloka tidak memiliki perencanaan yang jelas. Hal itu disebabkan oleh Adat dan budaya yang kuat yang turun temurun diterapkan untuk mengelola kawasan ini. Kawasan ini digunakan sebagai kawasan Wisata alam. Para pengunjung bisa melihat dan memberi makan ikan yang ada di beberapa kolam ikan yang ada di kawasan konservasi Darmaloka

Kawasan ini tidak memiliki aturan tertulis, semua aturan yang ada merupakan sesuatu yang dianggap tabu dan mitos daerah setempat. Aturan tersebut telah diterapkan selama 6 abad.

Organisasi Pengelola

Secara adat kawasan ini dikelola oleh seorang kuncen, sedangkan secara formal, manajemen kawasan ini dikelola oleh Pemerintahan Desa Darma. Pengelolaan kawasan ini yaitu sebagai berikut :

1. Penanggung jawab : Yadi Juharyadi (Kepala Desa)
2. Pengelola Lapangan :
  - a. Dedi Ahmad Mulyadi (Kadus Pakuwon)
  - b. Ojan Faojan (Kadus Paleben)

- c. Dedi Sukaedi (Kadus Ciook)
  - d. Wawan Gunawan (Kadus Gunungluhur)
  - e. Ahidin (Kadus Kopeng)
3. Juru kunci (Kuncen) : Bapak Wahyu
4. Petugas kebersihan :
- a. Timu
  - b. Ading

Selanjutnya, walaupun telah ada organisasi pengelola namun belum diperoleh tugas pokok dan fungsi dari organisasi ini. Dalam hal ini, yang ada adalah keterkaitan antara anggota organisasi melaksanakan tugasnya saja.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Kawasan konservasi Darmaloka memiliki peranan dan fungsi yang penting untuk daerah disekitarnya sebagai penyangga keanekaragaman pengatur tata air.

2. Secara adat kawasan ini terkelola baik dan terkendali, namun dilihat dari manajemen pengolaannya secara modern kawasan ini belum terkelola dengan baik.

SARAN

Hasil Penelitian menyarankan sebagai berikut :

1. Kawasan Konservasi Darmaloka perlu dipertahankan keberadaan dan kelestariannya mengingat fungsi-fungsi yang dimiliki sangat strategis untuk perlindungan tata air dan keanekaragaman hayati.
2. Dari segi fisik, sebaiknya dilakukan pembangunan ulang.
3. Manajemen pengelolaan harusnya dibentuk kembali dengan struktur organisasi yang jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- John ; MacKinnon, kathy ; Child, Graham ; Thorsell, Jim. 1986.
Pengelolaan Kawasan yang Dilindungi di Daerah Tropika.
Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Ramdan, Hikmat ; Yusran ; Darusman ; Dudung. 2003. *Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Otonomi Daerah.* Bandung : Alqaprint
- Suhartondo, Doni. 2010. *Analisis Fungsi Kawasan Perlindungan Setempat (KPS).* Skripsi. Jurusan Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Universitas Winaya Mukti.
- Sumardja, Effendi A, dkk. 2005. *Satus Lingkungan Hidup Indonesia 2005.* Jakarta : Kementrian Negara Lingkungan Hidup.
- <http://www.jevuska.com/topic/macam+macam+kawasan+konservasi.html>.
- <http://i-elisa.ugm.ac.id/>

---

*) Andri Kumiawan merupakan staf pengajar di Fakultas Kehutanan Universitas Winaya Mukti