

STRUKTUR DAN KOMPOSISI VEGETASI HABITAT JULANG EMAS (*Aceros undulatus*) DI GUNUNG UNGARAN JAWA TENGAH

Izzun Himmah, Sri Utami, Karyadi Baskoro

Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRAK---Julang emas merupakan salah satu jenis burung Bucerotidae yang seluruh jenisnya saat ini terancam punah karena jumlah populasinya yang terus menurun. Salah satu hal yang menyebabkan penurunan tersebut adalah berkurangnya kawasan habitat yang menyediakan vegetasi sebagai sumber pakan, tempat berlindung, bermain, istirahat, mengasuh dan membesarkan anak-anaknya. Gunung Ungaran merupakan salah satu habitat burung Julang emas yang terdapat di Jawa Tengah. Prevalensi Julang emas di Gunung Ungaran hanya terdapat di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan struktur dan komposisi vegetasi antara Bukit Watuondo dan Bukit Gentong, serta mengetahui ketersediaan vegetasi yang berpotensi sebagai habitat sarang dan sumber pakan di kedua wilayah tersebut. Bukit Watuondo dan Bukit Gentong ditentukan sebagai stasiun pengamatan. Masing-masing stasiun dibagi menjadi 5 titik sampling. Setiap titik sampling dibuat satu transek yang terdiri atas 5 plot ulangan berukuran 10x10 m dan ditentukan secara sistematis. Analisis data menggunakan Indeks Nilai Penting, Indeks Kemelimpahan dan Indeks Keanekaragaman. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 90 jenis pohon yang tergabung dalam 37 famili. Bukit Watuondo memiliki indeks keanekaragaman jenis yang lebih rendah dibandingkan Bukit Gentong. Bukit Watuondo lebih berpotensi sebagai habitat sarang dibandingkan dengan Bukit Gentong. Ketersediaan Ficus yang lebih banyak di Bukit Gentong merupakan habitat sumber pakan bagi Julang emas. Melihat data vegetasi yang diperoleh, perlu dilakukan penanaman pohon Ficus agar populasi Julang emas di Gunung Ungaran tidak mengalami penurunan dan akhirnya punah.

Kata kunci: vegetasi, habitat, Julang emas (*Aceros undulatus*), Gunung Ungaran.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki 14 jenis dari 54 jenis burung famili Bucerotidae yang ada di dunia. Julang emas (*Aceros undulatus*) merupakan salah satu jenis Bucerotidae yang memiliki status rentan dalam kategori konservasi IUCN (*International United Conservation Nation*) karena menghadapi resiko tinggi kepunahan di waktu mendatang (Anonim, 2005). Julang emas memiliki daerah penyebaran meliputi India Timur, Cina Barat Daya, Asia Barat Daya, Semenanjung Malaysia, Kalimantan, Sumatera, Jawa, dan Bali. Burung tersebut di Jawa dan Bali hanya terdapat di beberapa tempat (MacKinnon dkk, 1992).

Berkurangnya kawasan habitat yang disebabkan oleh kebakaran, beralihnya fungsi hutan alami menjadi hutan produksi, pembukaan areal hutan untuk pemukiman dan lahan pertanian juga bertanggung jawab pada semakin menurunnya populasi Julang emas. Surmanto (2002) menyatakan bahwa kesadaran masyarakat masih rendah dalam bidang konservasi khususnya dalam kegiatan perlindungan sistem penyangga kehidupan dan pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa. Hal ini berkaitan erat

dengan tingkat pendidikan, wawasan dan ekonomi dari masyarakat.

Salah satu kawasan yang menjadi daerah penyebaran Julang emas di Jawa Tengah adalah Gunung Ungaran. Gunung Ungaran merupakan daerah penting bagi burung (*important bird area*) yang memiliki topografi wilayah berupa puncak gunung yang banyak dan terjal, dipisahkan oleh jurang yang dalam. Sebelah timur Gunung Ungaran terdapat Cagar Alam Gebugan seluas 1,8 ha yang ditetapkan berdasarkan GB No. 36 Stbl. 43 tanggal 4 Februari 1924 (Rombang&Rudyanto, 1999). Selain Julang emas, berbagai fauna yang menarik juga dapat dijumpai di Gunung Ungaran seperti Elang jawa, Elang hitam, Elang ular bido, Alap-alap sapi dan hewan primata seperti *Macaca* sp.

Hutan alami yang menjadi habitat penting bagi beranekaragam burung di Gunung Ungaran semakin berkurang, antara lain karena terjadinya perubahan tata guna lahan, kelongsoran maupun adanya penebangan hutan secara liar. Sebagian besar wilayah Gunung Ungaran telah ditanami oleh tanaman budidaya seperti kopi, teh dan pisang. Bagian utara Gunung Ungaran

terdapat hutan produksi yaitu hutan pinus. Berkurangnya hutan alami karena berbagai hal tersebut di atas menyebabkan ketersediaan vegetasi yang dapat dijadikan habitat beranekaragam burung termasuk Julang emas juga semakin berkurang.

Keberadaan dan aktivitas Julang emas sangat dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi terutama pohon yang terdapat dalam suatu wilayah hutan. Pohon merupakan vegetasi yang paling banyak digunakan Julang emas dalam berbagai aktivitas seperti mencari makan, bersarang, tidur, istirahat maupun bermain. Julang emas bersarang dengan cara melubangi batang pohon yang besar dan memanfaatkan buah *Ficus* sebagai makanan utamanya. Menurut Margawati (1982) burung rangkong termasuk *frugivorous* yang sistem pencernaannya tidak merusak biji. Biji-biji yang tersebar melalui kotorannya berperan dalam membantu penyebaran biji di hutan dan meregenerasi hutan secara alami.

Berdasarkan informasi para pengamat burung Haliaster, penduduk sekitar kawasan Gunung Ungaran dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Adisaputra (2005) menyatakan bahwa Julang emas di Gunung Ungaran paling sering dijumpai di wilayah Bukit Watuondo dan Bukit Gentong. Jalur terbangnya dimulai dari Bukit Watuondo ke Bukit Gentong kemudian ke Bukit Watuondo lagi. Hal ini memunculkan asumsi bahwa Bukit Watuondo merupakan daerah beristirahat bagi Julang emas sedangkan Bukit Gentong digunakan sebagai tempat bermain dan mencari makan bagi burung ini.

Wilayah Gunung Ungaran yang menjadi prevalensi bagi Julang emas sangat menarik dan penting untuk diketahui struktur dan komposisi vegetasi pohon penyusunnya. Perbedaan struktur dan komposisi pohon antara Bukit Watuondo dan Bukit Gentong yang dapat berpengaruh pada fungsi dari kedua wilayah tersebut sebagai habitat Julang emas juga perlu dikaji. Data-data yang akurat mengenai kondisi habitat sangat diperlukan sehingga dapat ditemukan upaya yang lebih tepat dalam usaha konservasi Julang emas.

Kelestarian burung sangat ditentukan oleh ketersediaan habitat yang sesuai sebagai tempat hidupnya. Keberadaan vegetasi pohon

sebagai habitat bersarang dan sumber pakan merupakan dua hal yang sangat penting bagi kelestarian Julang emas.

Tujuan Penelitian ini adalah:

- a. Membandingkan struktur dan komposisi pohon antara Bukit Watuondo dan Bukit Gentong.
- b. Mengetahui ketersediaan pohon yang berpotensi sebagai habitat sarang Julang emas di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong.
- c. Mengetahui ketersediaan pohon *Ficus* sebagai sumber pakan utama bagi Julang emas di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi struktur dan komposisi pohon daerah yang menjadi habitat Julang emas di Gunung Ungaran, sehingga dapat ditemukan cara yang lebih tepat dalam usaha konservasinya.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Bukit Watuondo dan Bukit Gentong kawasan Gunung Ungaran, Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal Jawa Tengah. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Juni 2008.

Alat dan Bahan:

Alat yang digunakan terdiri atas GPS (*Global Position System*), *Wheather tracker* (GEOS), binokuler, tali, meteran, parang, kantong plastik besar, sasak, rafia, alat tulis dan kamera. Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah etiket gantung, tabel pengamatan dan kertas koran.

Cara Kerja Penelitian

Penentuan lokasi penelitian

Penelitian dilakukan pada wilayah yang menjadi prevalensi bagi Julang emas di Gunung Ungaran yaitu di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong, wilayah tersebut ditentukan sebagai stasiun pengamatan. Setiap stasiun pengamatan dibagi menjadi 5 titik sampling. Pada tiap titik sampling dibuat satu garis transek dengan arah rintis disesuaikan dengan jalur terbang Julang emas. Masing-masing titik sampling diambil 5 plot ulangan berukuran 10 x 10 m yang ditentukan secara sistematis. Plot tersebut diletakkan bergantian di sebelah kanan dan kiri jalur dengan jarak masing-masing plot adalah 10 m (Kusmana, 1997).

Parameter utama dilakukan dengan mencatat jenis pohon, jumlah individu setiap jenis pohon dan diameter batang setinggi dada (dbh) pada tiap plot pengamatan. Potensi habitat sarang di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong diperoleh dengan menghitung jumlah individu pohon yang memiliki diameter lebih dari 35 cm. Data mengenai ketersediaan sumber pakan di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong diperoleh dengan menghitung jumlah individu *Ficus* yang terdapat di kedua lokasi tersebut.

Parameter penunjang meliputi ketinggian pohon, ketinggian tempat, suhu dan kelembaban lokasi penelitian. Pengukuran parameter penunjang dilakukan pada tiap stasiun pengamatan.

Analisis Data

a. Struktur dan komposisi vegetasi Bukit Watuondo dan Bukit Gentong.

Struktur vegetasi pohon diketahui dengan menghitung nilai penting, indeks kemelimpahan dan indeks keanekaragaman jenis pohon dalam areal penelitian.

Tingkat kesamaan komposisi jenis pohon pada kedua wilayah yang dibandingkan ditentukan dengan indeks kesamaan Sorensen.

Indeks Nilai penting (NP) = KR + FR + DR

Kerapatan (K) = $\frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas petak pengamatan}}$

Kerapatan relatif (KR) = $\frac{\text{Kerapatan satu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$

Dominansi (D) = $\frac{\text{Luas basal area satu jenis}}{\text{Luas petak pengamatan}}$

Dominansi relatif (DR) = $\frac{\text{Dominansi satu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$

Frekuensi (F) = $\frac{\text{Jumlah petak penemuan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak pengamatan}}$

Frekuensi relatif (FR) = $\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$

Indeks Kemelimpahan dan Keanekaragaman Jenis

Indeks kemelimpahan didasarkan atas indeks Simpson dengan rumus:

$Di = ni/N \times 100\%$

Keterangan : Di = Indeks kemelimpahan dari jenis ke-I

ni = Jumlah individu suatu jenis

N = Jumlah total seluruh individu seluruh jenis (Odum, 1971).

Indeks keanekaragaman jenis pohon ditentukan dengan menggunakan indeks Shannon–Wiener :

$H' = - \sum ni/N \log ni/N$

Keterangan : H' = Indeks keanekaragaman Shannon–Wiener

ni = Jumlah individu suatu jenis

N = Jumlah total seluruh individu seluruh jenis (Brower et al., 1998).

Indeks Kesamaan Sorensen

$IS_s = \frac{2c}{a + b} \times 100$

Keterangan :

IS_s = Indeks kesamaan Sorensen

c = Jumlah jenis-jenis yang sama terdapat pada kedua wilayah yang diperbandingkan

a = Jumlah semua jenis pada salah satu wilayah

b = Jumlah semua jenis pada wilayah lainnya (Dombois&Ellenberg, 1974).

b. Vegetasi yang berpotensi sebagai habitat sarang dan sumber pakan di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong.

Data vegetasi yang diperoleh dihitung jumlah individu yang memiliki diameter lebih dari 35 cm untuk mengetahui potensi habitat sebagai tempat bersarang. Ketersediaan vegetasi sebagai sumber pakan diketahui dengan menghitung jumlah individu *Ficus*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Struktur dan Komposisi Vegetasi Bukit Watuondo dan Bukit gentong.

Hasil penelitian menunjukkan di Bukit Watuondo memiliki 58 jenis pohon,

sedangkan Bukit Gentong memiliki 76 jenis pohon. Daftar struktur dan komposisi 10 jenis pohon yang mempunyai Indeks Nilai Penting tertinggi di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.

Daftar struktur dan komposisi jenis pohon (10 jenis pohon dengan INP tertinggi) di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong Gunung Ungaran, Jateng.

No	Nama Species	Nama lokal	Indeks Nilai Penting (%)	
			Watuondo	Gentong
1	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Delimas		32,8
2	<i>Casuarina junghuhniana</i>	Cemara		48,3
3	<i>Coffea robusta</i>	Kopi	92,6	73
4	<i>Ficus microcarpa</i>	Preh	44,9	
5	<i>Ficus sp.</i>	Preh madu	49,4	
6	<i>Litsea javanica</i>	Wuru tejo		12,9
7	<i>Pisonia umbellifera</i>	Ares	35,1	
8		Jenangan	15,8	
9		Lumutan	9,67	
10	<i>Albizia chinensis</i>	Sengon		8,93
	Total jumlah jenis		58	76
	Indek Keanekaragaman		0,56	0,84
	Indeks Kesamaan		65,67 %	

Menurut Dombois & Ellenberg (1974) struktur vegetasi dalam analisis vegetasi hutan dapat dinyatakan dalam bentuk indeks nilai penting. Indeks nilai penting menunjukkan tingkat penguasaan suatu jenis terhadap jenis-jenis lain dalam suatu komunitas. Spesies yang memiliki nilai penting tertinggi baik di Bukit Watuondo maupun Bukit Gentong adalah *Coffea robusta*. Nilai penting Kopi robusta sebesar 92,6% di Bukit Watuondo dan 73% di Bukit Gentong. Hal tersebut disebabkan sebagian besar wilayah Bukit Watuondo maupun Bukit Gentong adalah areal perkebunan kopi.

Bukit Gentong memiliki jumlah jenis yang lebih banyak dibandingkan dengan Bukit Watuondo. Nilai indeks keanekaragaman di Bukit Gentong juga lebih tinggi dibandingkan dengan Bukit Watuondo. Salah satu yang menentukan nilai indeks keanekaragaman adalah jumlah jenis. Menurut Moore & Chapman (1986) keanekaragaman jenis yang tinggi

menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi, karena di dalam komunitas itu terjadi interaksi antara jenis yang tinggi. Faktor topografi Bukit Gentong yang lebih variatif dibanding Bukit Watuondo diduga juga ikut berpengaruh terhadap nilai indeks keanekaragaman vegetasi pohonnya.

Hasil penghitungan indeks Sorensen untuk mengetahui kesamaan komposisi jenis pohon Bukit Watuondo dan Bukit Gentong diperoleh nilai sebesar 65,672%. Sutisna dan Soeyatman (1984) dalam Alhamid (1988) mengemukakan bahwa indeks kesamaan komposisi jenis antara 80-100% dianggap kondisi vegetasinya serupa, sedangkan 50-80% berbeda dan kurang dari 50% berbeda nyata. Kategori pengelompokan Sutisna dan Soeyatman tersebut, jika dipadukan dengan data yang diperoleh, maka Bukit Watuondo dan Bukit Gentong memiliki komposisi jenis pohon yang berbeda. Salah satu faktor yang diduga turut berpengaruh dalam perbedaan

komposisi vegetasi pohon di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong adalah tata guna lahan.

Sebagian wilayah Bukit Watuondo merupakan areal perkebunan kopi, sedang tanaman perkebunan yang ada di Bukit Gentong adalah kopi, teh dan pisang.

2. Habitat Sarang Julang Emas

Ketersediaan pohon yang berfungsi sebagai tempat sarang merupakan salah satu hal yang sangat penting bagi Julang emas untuk membesarkan anak dan mendukung eksistensinya agar tidak mengalami kepunahan. Salah satu syarat pohon yang dijadikan habitat sarang Julang emas adalah ukuran diameter batang yang sesuai dengan ukuran tubuh Julang emas. Dari data vegetasi yang diperoleh, Bukit Watuondo lebih berpotensi sebagai habitat sarang dibandingkan dengan Bukit Gentong untuk kondisi saat ini. Ketersediaan pohon berdiameter lebih dari 60cm di Bukit Watuondo 52 individu pohon/ha, sedangkan di Bukit Gentong sebanyak 28 individu pohon/ha. Bukit Gentong lebih banyak ditemukan pohon-pohon yang berdiameter

35-60cm dbh sehingga kurang mendukung fungsi kawasan tersebut sebagai habitat sarang Julang emas untuk kondisi saat ini, akan tetapi dengan nilai kekayaan jenis dan jumlah individu Bukit Gentong yang lebih banyak daripada Bukit Watuondo tidak menutup kemungkinan Bukit Gentong lebih berpotensi sebagai habitat sarang di masa mendatang.

3. Habitat sumber pakan Julang Emas

Julang emas merupakan *frugivorous* disamping juga mengkonsumsi beberapa jenis binatang seperti kumbang sehingga ada yang mengelompokkannya sebagai binatang omnivora. Selama ini yang menjadi makanan pokok bagi Julang emas adalah buah ara dari pohon *Ficus* yang merupakan pohon kunci bagi kelestarian Julang emas. Ketersediaan pohon *Ficus* sebagai sumber pakan utama bagi Julang emas di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Ketersediaan *Ficus* sebagai sumber pakan utama bagi Julang emas

No	Nama Spesies		Famili	Bukit Wtdo	Bukit Gentong
	Ilmiah	Lokal (Jawa)			
1.	<i>Ficus cubiba</i>	Keblak buah	Moraceae	-	1
2.	<i>Ficus fistulosa</i>	Wilodo	Moraceae	-	12
3.	<i>Ficus melinocarpa</i>	Pelas Bawang	Moraceae	-	1
4.	<i>Ficus microcarpa</i>	Preh	Moraceae	2	
5.	<i>Ficus ribes</i>	Perlasan	Moraceae	-	2
6.	<i>Ficus sp.</i>	Jurangan	Moraceae	2	13
7.	<i>Ficus sp.</i>	Preh Madu	Moraceae	3	
8.	<i>Ficus sp.</i>	Preh Pulutan	Moraceae	2	
9.	<i>Ficus variegata</i> Bl.	Gondang	Moraceae	1	
Jumlah individu perkawasan				10	29

Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa Bukit Gentong memiliki jumlah total individu *Ficus* yang lebih banyak dibandingkan dengan Bukit Watuondo. Kehadiran Julang emas di Bukit Gentong selain untuk mencari makan dapat pula untuk aktivitas lain seperti bermain, bertengger atau sekedar melintas dan singgah untuk beristirahat. Hal ini didukung dengan data bahwa pohon cemara menempati nilai penting tertinggi di Bukit Gentong sebesar 48,3%. Kehadiran Julang emas di pohon ini dikarenakan ukuran diameter dan percabangan batang pohon cemara yang besar dan kuat sehingga sesuai untuk tempat bermain, bertengger atau sekedar singgah tetapi tidak untuk mencari makan karena pohon ini tidak menghasilkan buah yang dapat dikonsumsi Julang emas.

Berdasarkan pengukuran faktor lingkungan di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong relatif stabil. Suhu terendah di Bukit Watuondo tercatat 21°C dan suhu tertinggi 23°C, sedangkan di Bukit Gentong suhu terendah tercatat 18,9°C dan suhu tertinggi 22,5°C. Kelembaban udara di Bukit Watuondo dan Bukit Gentong yang tercatat selama penelitian berkisar antara 43,5% sampai 90%.

Menurut Dharmawan dkk. (2004) Julang emas tergolong hewan endoterm yaitu hewan yang dapat mengatur produksi panas melalui laju metabolisme dari dalam tubuhnya untuk mengkonstantakan ataupun menaikkan suhu tubuhnya. Julang emas melakukan aktivitas makan yang banyak pada pagi hari untuk meningkatkan laju metabolisme tubuh sehingga suhu tubuh Julang emas dapat tetap konstan. Adisaputra (2005) menyatakan bahwa pada umumnya aktivitas makan *frugivorous* bersifat bimodial yaitu memulainya pada pagi hari lalu menurun pada siang hari dan meningkat kembali pada sore hari. Tinggi rendahnya aktivitas makan diduga dipengaruhi oleh suhu sekitar dan perubahan intensitas cahaya matahari.

SIMPULAN

Bukit Gentong memiliki jenis pohon dan nilai indeks keanekaragaman yang lebih tinggi dibandingkan Bukit Watuondo. Jenis pohon yang paling melimpah di kedua wilayah adalah Kopi robusta (*Coffea robusta*). Bukit Watuondo lebih berpotensi

sebagai habitat sarang dan Bukit Gentong lebih berpotensi sebagai penyedia sumber pakan bagi Julang emas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adisaputra, Dedy Purwanto. 2005. Prevalensi dan Perilaku Rangkong Di Gunung Ungaran Kabupaten Kendal Jawa Tengah. *Skripsi*. Jurusan Biologi. F.MIPA. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
2. Alhamid, Hidayat. 1988. Studi Habitat dan Populasi Burung Cendrawasih Kecil (*Paradisaea minor minor* Shaw) di Areal Bekas Tebangan PT Inhutani II dalam Kawasan Cagar Alam Pegunungan Arfak Manokwari. *Skripsi*. Jurusan Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Cendrawasih. Manokwari. Internet. http://www.myindonesia.info/filedata/1692_490-1234281NTT_1a.pdf. 28 Agustus 2006.
3. Anonim. 2005. Habitat Enggang Kalimantan Terancam Rusak. <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0511/30/utama/> 28 Agustus 2006.
4. Brower, James E., Jerrold H. Zar & Carl N. von Ende. 1998. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Mc Graw-Hill Companies Inc. USA.
5. Chapman, S. B. & P. D. Moore. Methods in Plant Ecology. Second Edition. Blackwell Scientific Publications. Melbourne.
6. Darmawan, Muhdian Prasetya. 2006. Keanekaragaman Jenis Burung pada Beberapa Tipe Habitat di Hutan Lindung Gunung Lumut Kalimantan Timur. *Skripsi*. Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
7. Dombois, M.P. & H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods in Vegetation Ecology. John Willey and Sons Inc. New York.
8. Kusmana, Cecep. 1997. Metode Survey Vegetasi. PT Penebit Institut Pertanian Bogor. Bogor.
9. MacKinnon, J., Karen Philips dan B. Van Balen. 1992. Burung di Sumatera,

- Jawa, Bali dan Kalimantan (Termasuk Sabah, Serawak, dan Brunei Darussalam). Puslitbang-Biologi. Jakarta.
10. Margawati. 1982. Mengenal Burung Enggang. Museum Zoologi Bogor. Bogor.
 11. Odum, Eugene. P. 1971. Fundamentals of Ecology (Third edition). W. B. Saunders Company. USA.
 12. Rombang, M. William dan Rudyanto. 1999. Daerah Penting Bagi Burung di Jawa dan Bali. PKA/Birdlife International-Indonesia Programme. Bogor.
 13. Surmanto, H. 2002. Hutan dan Masyarakat. Majalah Kehutanan Indonesia. Halaman 10 Volume 5.
-
-