

KAJIAN FAUNA BURUNG SEBAGAI INDIKATOR LINGKUNGAN DI HUTAN GUNUNG SAWAL, KABUPATEN CIAMIS, JAWA BARAT

AVIAN STUDY AS ENVIRONMENT INDICATORS IN THE MOUNTAIN SAWAL FOREST, CIAMIS, WEST JAVA

W.Widodo

Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI
Laboratorium Ornithologi - Gd.Widyasatwaloka
Jalan Raya Jakarta-Bogor KM46 Cibinong 16911
E-mail: ptilinopus1582@gmail.com

ABSTRAK

Burung dikenal sensitif terhadap perubahan lingkungan. Sebuah kajian fauna burung sebagai indikator lingkungan dilakukan di hutan Gunung Sawal, Ciamis, Jawa Barat pada Maret 2012. Tujuan penelitian adalah mengkaji apakah spesies burung-burung yang ditemukan di hutan Gunung Sawal memberikan indikasi bahwa hutan di lingkungan Gunung Sawal termasuk masih baik. Parameter yang diteliti adalah distribusi spesies burung secara global melalui pendekatan sebaran geografis, sebaran vertikal, status menurut IUCN dan populasi. Metode penelitian yang digunakan adalah titik penghitungan berjarak tetap. Total spesies burung ditemukan adalah 55 spesies dari 26 suku. Kepadatan populasi tertinggi adalah *Zosterops palpebrosus* (295.39 ekor/km²) dan *Aethopyga mystacalis* (101.54 ekor/km²). Persentase frekuensi perjumpaan kedua spesies burung tersebut juga tinggi, yaitu *Aethopyga mystacalis* (10.51%) dan *Zosterops palpebrosus* (8.70%). Secara vertikal burung-burung menyebar paling banyak pada altitude antara 801-1100 m dengan jumlah 24-26 spesies. Secara geografis, sebagian besar burung menempati habitat hutan Megersela pada posisi 7° 12.18' 39.23" LS dan 108° 15' 15.58" BT. Dengan diketemukannya spesies burung-burung migran, dilindungi, burung-burung hutan, endemik Jawa dan sebaran terbatas berarti kawasan G. Sawal pada hulu DAS Citandui, Ciamis mengindikasikan masih baik. Jumlah spesies, jumlah individu dan kepadatan populasi burung antar blok-blok pengamatan dan berdasarkan penggolongan tipe pakan terdapat perbedaan signifikan (P<0.05).

Kata kunci: Burung, Spesies Indikator, Gunung Sawal, Ciamis, Jawa Barat.

ABSTRACT

Bird was known sensitive to the environment change. An avian study as the environment indicators were conducted on March 2012, in the Mt. Sawal forests, Ciamis region, West Java Province. The research was to examine can bird species which found in the Mt. Sawal forest to give indication their forest environment were still good. The parameters of this study were distribution of bird species, namely geographical and altitudinal distribution included IUCN status and density. Point Count with fixed distance was used in this research for studying bird population. The results were recorded fifty-five bird species of 26 families. The highest densities of birds were 295.39 individual km⁻² of the Oriental White-eye (*Zosterops palpebrosus*) and 101.54 individual km⁻² of the Scarlet Sunbird (*Aethopyga mystacalis*). The highest occurrence frequencies of those species were 8.7% of the Oriental White eyes (*Zosterops palpebrosus*) and 10.5% of the Scarlet Sunbird (*Aethopyga mystacalis*). The altitudinal distribution of the most species of birds, i.e. between 24 and 26 species were distributed on 801-1100 m from above sea level. Geographically, the birds occurred in the Megersela block forests, coordinate 7° 12.18' 39.23" S and 108° 15' 15.58" E. Such is the results, whatever there were found migrants species, protected or IUCN Appendix I, native forest species, endemism species and restricted-range species, this means that Mt. Sawal forests on the upper reaches of Citanduy river basin, Ciamis region, could be indicated still better their environments. The statistical analysis were shown that the number species, individual and the density of birds between the first block forest observation and others and their foods were significantly different (P<0.05).

Key words: Birds, Indicator Species, Mt.Sawal, Ciamis, West Java Province.

PENDAHULUAN

Gunung (G) Sawal merupakan salah satu rangkaian pegunungan yang bersifat non vulkanik/tidak aktif, dan secara administratif mencakup beberapa wilayah, yaitu Kecamatan Panjalu, Kawali, Cipaku, Cikoneng, Cihaurbeti, Sadananya, dan Panumbangan. Semua daerah tersebut termasuk dalam wilayah Kabupaten Ciamis, Jawa Barat.

Topografi hutan pegunungan Sawal adalah bergelombang, dan berbukit amat terjal dengan puncak gunung tertinggi adalah 1764 m. Tingkat kemiringan lereng di bagian tengah G. Sawal adalah antara 20-45%. Berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson, kawasan G. Sawal memiliki tipe iklim

B, dengan curah hujan cukup tinggi, yaitu rata-rata 3360 mm per tahun dan temperatur rata-rata 19-27⁰ C.

Hutan pegunungan Sawal dilaporkan masih menyimpan fauna dan flora spesifik yang perlu mendapat perhatian secara khusus. Hal ini mendasari ditetapkannya G.Sawal sebagai daerah penting bagi burung dengan terdapatnya tiga spesies burung sebaran terbatas, yaitu elang jawa *Spizaetus bartelsi*, sepa gunung *Pericrocotus flammeus* dan puyuh gonggong jawa *Arborophila javanica* (Rombang & Rudyanto, 1999). Kawasan hutan G.Sawal ditetapkan pula sebagai salah satu kawasan SUAKA Margasatwa (SM) Gunung Sawal berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.240/Kpts/Um/1979 tertanggal 4-7-1979, dengan luas kawasan 5400 Ha (Anon, 1997; Anon, 1998). Suaka margasatwa adalah kawasan suaka alam yang mempunyai ciri khas berupa keanekaragaman dan keunikan jenis satwanya, sehingga sangat penting bagi ilmu pengetahuan dan kebudayaan serta keindahan (Arief, 2005). Untuk kelangsungan hidup satwa dapat dilakukan dengan pembinaan habitat.

Di dalam kawasan SM G. Sawal terdapat aliran air sungai Citandui, di mana dari bagian hulu sungai mengalir suatu sumber air yang melintasi berbagai anak sungai, di antaranya adalah anak sungai Cibaruyan, yang terdapat di wilayah Kecamatan Cihaurbeti, Kabupaten Ciamis. Hal itu berperan sangat penting secara hidrologis, baik sebagai sumber mata air maupun pendukung kualitas lingkungan bagi kehidupan sehari-hari masyarakat. Juga berfungsi untuk mengairi lahan-lahan persawahan/pertanian dan peternakan maupun perikanan di Kab. Ciamis. Kondisi hutan di kawasan G. Sawal tampak relatif bagus, walaupun di beberapa tempat kemungkinan telah berubah fungsi untuk berbagai kepentingan pemerintah daerah maupun masyarakat setempat. Di antaranya, hutan G. Sawal telah dikembangkan untuk pemekaran area perkebunan, persawahan maupun pembangunan sarana fisik.

Untuk mengkaji potensi fauna burung sebagai spesies indikator lingkungan di bagian DAS Citandui – G.Sawal, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat, dilakukan penelitian pada Maret 2012. Burung adalah indikator yang baik untuk menilai biodiversitas dalam suatu wilayah, karena mereka dapat menempati habitat yang luas juga mendekati puncak dari rantai makanan (Djuwantono dkk. 2013). Jika burung dihilangkan dari suatu ikatan mata rantai pakan, tentu serangga-serangga yang menjadi sumber pakan burung akan berkembang biak tanpa terkendali dan menjadi hama, yang pada akhirnya akan terjadi ketidakseimbangan dalam suatu mata rantai kehidupan (Wechsler & Wheeler, 2012). Burung penting pula untuk keberlangsungan fungsi-fungsi ekologis di dalam lingkungan alami, yang secara langsung maupun tidak langsung mempunyai nilai ekonomi dan nilai budaya bagi manusia dan sangat berguna dalam rangka propaganda penyadaran diri berbagai pihak untuk kepentingan konservasi (Kim *et al.*, 2001). Menurut Chambers (2008), setidaknya ada 8 hal bahwa burung dinyatakan berperanan sebagai spesies indikator lingkungan, yaitu: [1].Burung mudah dideteksi dan diobservasi; [2].Taxonomi burung sudah mudah diidentifikasi di lapangan; [3].Burung tersebar luas dan menempati habitat dan relung ekologi yang bervariasi; [4].Distribusi, ekologi, biologi dan sejarah hidup burung diketahui dengan baik dibanding taxa yang lain; [5]. Burung dalam rantai pakan menempati posisi pada bagian top sehingga lebih sensitif terhadap perubahan adanya kontaminasi lingkungan; [6].Banyak burung berfungsi sebagai polinator dan penyebar bijian tanaman; [7].Tehnik survei burung lebih simple dan [8].Untuk memonitornya relatif lebih tidak mahal daripada taxa lain seperti reptil dan mamal.

Untuk mencapai tujuan penelitian seperti disampaikan di atas, maka pengkajian dilakukan melalui pendekatan identifikasi keragaman spesies burung, studi kepadatan populasi, sebaran global spesies berdasarkan geografis maupun altitude dan status terkini spesies menurut IUCN. Diharapkan hasil penelitian dapat memberikan jawaban secara ilmiah bahwa spesies burung-burung di kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal masih mempunyai peranan penting sebagai indikator kualitas lingkungan.

METODE PENELITIAN

Pengamatan burung dilakukan dengan “Point Count” berjarak tetap (Bibby *et al.*, 1998, Bibby *et al.*, 2000). Cara ini dilakukan dengan melihat atau mendengar setiap spesies burung yang ditemukan pada titik-titik penghitungan beradius tetap, yaitu 25 m. Selanjutnya, nama spesies burung

yang terdeteksi dan jumlah individunya dicatat. Penetapan jarak 25 m atas dasar pertimbangan bahwa kondisi hutan yang disurvei relatif lebat dengan pepohonan yang tinggi, yaitu lebih dari 35 m. Periode waktu penghitungan jumlah individu burung pada tiap titik penghitungan ditetapkan 10 menit. Perpindahan antar titik penghitungan, yang berjarak 50 m dilakukan berkisar 5 menit. Hal ini disesuaikan dengan kondisi hutan penelitian yang bertopografi menanjak cukup tajam dan di kanan kiri terdapat jurang sehingga memerlukan ekstra hati-hati. Seluruh titik penghitungan adalah 276 titik dengan luas 0,54165 km² atau 54,165 ha. Alat bantu yang digunakan untuk penelitian adalah teropong binokuler berukuran 8x35 mm, dengan sarana penunjang lainnya adalah pita ukur/roll meter, tali rafia, pita berwarna sebagai penanda titik dan blangko lembar isian data. Koordinat pada tiap titik pengamatan burung dicatat dengan menggunakan alat bantu GPS untuk mengetahui sebaran geografis burung di lokasi penelitian. Selanjutnya, hasil pengkoordinatan dari alat GPS tersebut digunakan untuk memetakan kegiatan eksplorasi burung di lokasi yang diteliti.

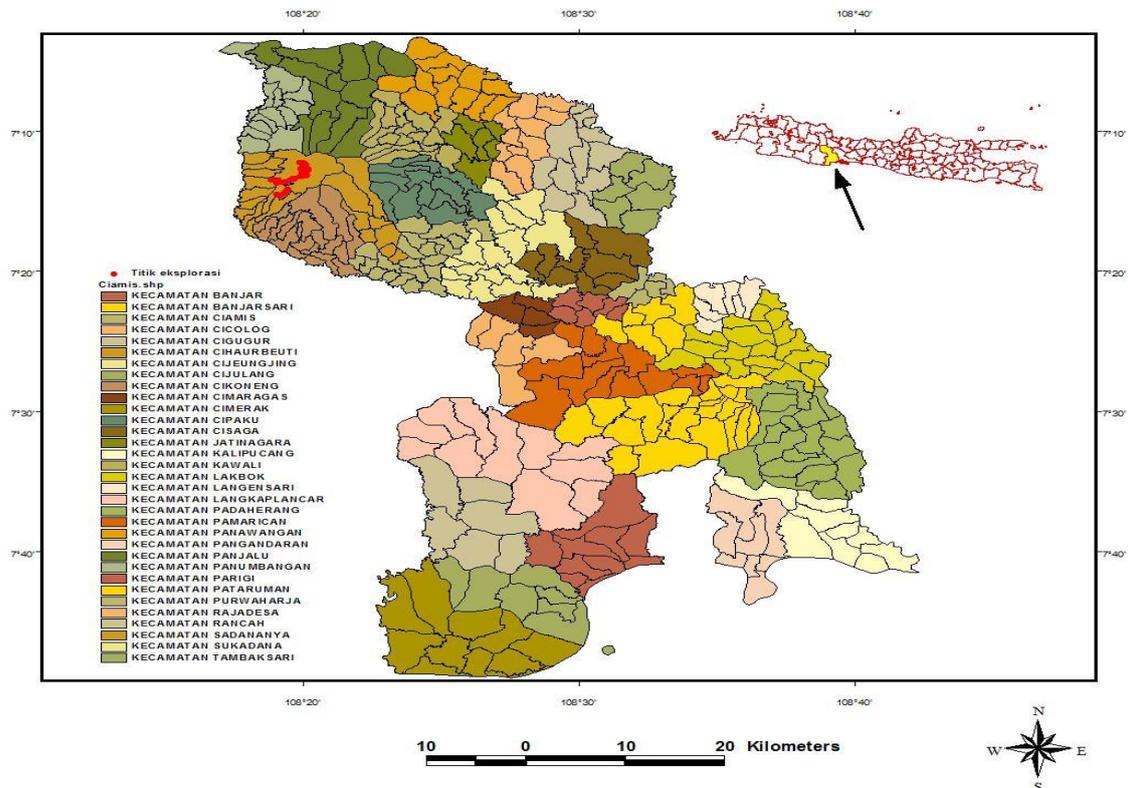
Untuk menambah jumlah spesies burung teridentifikasi, dilakukan dengan penangkapan menggunakan jaring kabut/misnet. Jumlah dan luas area penghitungan individu dari tiap spesies burung yang ditemukan di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah dan luas area penghitungan individu burung pada tiap blok hutan pengamatan di G. Sawal

No.	Nama blok hutan pengamatan	Jumlah titik pengamatan	Luas area (km ²)	Kisaran bentang geografis area pengamatan	
				LS	BT
I	Minduana	84	0,16485	7 ⁰ 12' 26,27"	108 ⁰ 15' 31,1"
II	Pasir Ipis	44	0,08635	7 ⁰ 13' 28,54"	108 ⁰ 13,6' 35,14"
III	Persawahan	5	0,0098125	7 ⁰ 13' 12,04"	108 ⁰ 15' 13,3"
IV	Bongkok timah	26	0,051025	7 ⁰ 13' 9,04"	108 ⁰ 15' 2,5"
V	Megersela	73	0,1432625	7 ⁰ 12,18' 39,23"	108 ⁰ 15' 15,58"
VI	Cikujang tonggoh	33	0,0647625	7 ⁰ 13,93' 22,16"	108 ⁰ 13,8' 25,9"
VII	Lebak buluh	11	0,0215875	7 ⁰ 13' 24,84"	108 ⁰ 14' 47,59"
	Total titik dan luas area	276	0,54165		

Beberapa spesies tumbuhan pohon di sekitar titik-titik penghitungan burung di habitat hutan alam bagian dalam antara lain adalah ganitri-ganitrian (*Elaeocarpus ganitrum*), huru batu (*Litsea cassiaefolia*), huru manuk (*Litsea mappacae*), jamuju (*Podocarpus imbricatus*), kipare (*Glochidion rubrum*), kiara (*Ficus* sp), kiteja (*Cinnamomium iners*), pasang (*Lithocarpus* sp), puspa (*Schima wallichii*), riung anak (*Castanopsis javanica*), saninten (*Castanopsis argentea*). Pada tepian hutan alam yang diteliti telah ditanami dengan tanaman produksi seperti kaliandra (*Calliandra callothyrsus*), albasia (*Albizia falcataria*), suren (*Toona sureni*), rasamala (*Altingia excelsa*), dan pinus (*Pinus merkusii*).

Peta Eksplorasi Burung Gunung Sawal, Ciamis, Jawa Barat



Analisa data

Data kuantitatif yang diperoleh selama penelitian, yaitu jumlah individu (N) dari tiap spesies burung pada semua titik penghitungan digunakan untuk menghitung kepadatan populasi burung. Selanjutnya, perbedaan nilai kepadatan populasi burung (KP, ekor/km²) antar blok hutan pengamatan dan berdasarkan penggolongan tipe pakannya dibandingkan dan diuji secara statistik menggunakan Analisis Ragam Klasifikasi Dua Arah mengikuti Waluyo (2001). Penghitungan dilakukan pula untuk mengetahui perbedaan jumlah spesies dan jumlah individu burung antar blok pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keragaman spesies burung dan populasinya

Keragaman spesies, populasi, frekuensi dan tipe pakan burung yang dijumpai di daerah penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Keragaman, populasi, frekuensi dan tipe pakan dari tiap spesies burung yang dijumpai di hutan

G.Sawal, Cihaurbeuti, Ciamis Maret 2012

No.	Nama suku	Nama ilmiah	N*)	KP	F	FR%	Tipe pakan**)	Status
1	Accipitridae	<i>Spizaetus cirrhatus</i>	5	9,23	5	1,81	Kd Mk Br	L
2	Accipitridae	<i>Spilornis cheela</i>	3	5,54	3	1,08	Ui Kd Kt Mk	L
3	Accipitridae	<i>Ictinaetus malayensis</i>	2	3,69	1	0,36	Kd Br Lw Ti	L
4	Accipitridae	<i>Accipiter trivirgatus</i>	2	3,69	2	0,72	Kd Br	L
5	Phasianidae	<i>Arborophila javanica</i>	4	7,38	1	0,36	Bh Bj Sr	Ej, Sbt

6	Turnicidae	<i>Turnix sylvatica</i>	2	3,69	1	0,36	Bh	Bj	Sr	Ku	
7	Columbidae	<i>Ptilinopus melanospila</i>	2	3,69	1	0,36	Bh				
8	Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	12	22,15	6	2,17	Bj				
9	Columbidae	<i>Chalcophaps indica</i>	2	3,69	2	0,72	Bj	Bh	Sr		
10	Psittacidae	<i>Loriculus pusillus</i>	32	59,08	19	6,88	Bh	Bu	Ne	Ku	Ejb
11	Cuculidae	<i>Cuculus saturatus</i>	4	7,38	3	1,08	Sr				M
12	Cuculidae	<i>Cuculus merulinus</i>	3	5,54	3	1,08	Sr				
13	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	3	5,54	3	1,08	Kd	Br	Sr	Kp	
14	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	1	1,85	1	0,36	Sr				
15	Podargidae	<i>Batrachostomus javensis</i> ***)	1	1,85	1	0,36	Sr				
16	Apodidae	<i>Collocalia esculenta</i>	24	44,31	11	3,98	Sr				
17	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	1	1,85	1	0,36	Ik				L
18	Alcedinidae	<i>Halcyon cyanoventris</i>	3	5,54	3	1,08	Sr	Br			L, Ejb
19	Alcedinidae	<i>Halcyon chloris</i>	3	5,54	3	1,08	Kd	Kt	Sr		L
20	Capitonidae	<i>Megalaima armillaris</i>	22	40,62	20	7,24	Sr	Bh	Bh		Ejb
21	Picidae	<i>Picoides macei</i>	3	5,54	3	1,08	Sr				
22	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	9	16,62	4	1,45	Sr				M
23	Campephagidae	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	12	22,15	2	0,72	Sr				
24	Campephagidae	<i>Coracina javensis</i>	14	25,85	9	3,26	Sr				
25	Campephagidae	<i>Pericrocotus flammeus</i>	4	7,38	2	0,72	Sr	Bh			Sbt
26	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	22	40,62	8	2,90	Sr	Bh			
27	Pycnonotidae	<i>Criniger bres</i>	15	27,69	9	3,26	Sr	Bh			
28	Pycnonotidae	<i>Ixos virescens</i>	1	1,85	1	0,36	Sr	Bh			Ejs
29	Dicruridae	<i>Dicrurus macrocercus</i>	2	3,69	2	0,72	Sr				
30	Dicruridae	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	4	7,38	4	1,45	Sr				
31	Paridae	<i>Parus major</i>	9	16,62	4	1,45	Sr				
32	Sittidae	<i>Sitta frontalis</i>	1	1,85	1	0,36	Sr				
33	Timaliidae	<i>Trichastoma sepiarium</i> ***)	4	7,38	3	1,08	Sr				
34	Timaliidae	<i>Stachyris melanothorax</i>	7	12,92	5	1,81	Sr				Ejb
35	Timaliidae	<i>Alcippe pyrrhoptera</i>	3	5,54	3	1,08	Sr	Bh			Ej
36	Turdidae	<i>Brachypteryx leucophrys</i>	23	42,46	11	3,98	Sr	Sp			

37	Turdidae	<i>Enicurus leschenaulti</i>	3	5,54	3	1,08	Sr			
38	Turdidae	<i>Myophonus caeruleus</i> ***)	1	1,85	1	0,36	Sr	Sp		
39	Sylviidae	<i>Orthotomus sutorius</i>	20	36,92	14	5,07	Sr			
40	Sylviidae	<i>Prinia flaviventris</i>	3	5,54	3	1,08	Sr			
41	Muscicapidae	<i>Rhinomyias olivacea</i>	6	11,07	6	2,17	Sr			
42	Muscicapidae	<i>Ficedula hyperythra</i>	2	3,69	1	0,36	Sr	Bh		
43	Muscicapidae	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	3	5,54	3	1,08	Sr	Bh	M	
44	Muscicapidae	<i>Rhipidura phoenicura</i>	9	16,62	9	3,26	Sr		Ej	
46	Nectariniidae	<i>Nectarinia jugularis</i>	2	3,69	1	0,36	Sr	Ne	L	
47	Nectariniidae	<i>Aethopyga mystacalis</i>	55	101,54	29	10,51	Sr	Ne	Bu	L,Ej
48	Nectariniidae	<i>Aethopyga eximia</i>	3	5,54	1	0,36	Sr	Ne		L,Ej
49	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i> ***)	23	42,46	20	7,25	Sr	Ne		L
50	Nectariniidae	<i>Arachnothera robusta</i>	2	3,69	2	0,72	Sr	Ne		L
51	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i> ***)	4	7,38	4	1,45	Sr	Bh	Ne	
52	Dicaeidae	<i>Dicaeum trochileum</i>	2	3,69	2	0,72	Bj	Bh	Sr	
53	Zosteropidae	<i>Zosterops palpebrosus</i>	160	295,39	24	8,70	Bh	Sr		
54	Ploceidae	<i>Lonchura leucogastroides</i>	12	22,15	3	1,08	Bj			
55	Ploceidae	<i>Lonchura punctulata</i>	5	9,23	1	0,36	Bj			

Keterangan: Penamaan ilmiah mengikuti MacKinnon (1990) dan MacKinnon dkk. (1998). N*)=Total individu burung selama pencatatan 8 hari observasi; KP=kepadatan populasi (ekor/km²); F=frekuensi perjumpaan, FR=frekuensi relatif (%), **)=Pengelompokan tipe pakan burung mengacu MacKinnon (1990) sebagai berikut: U=ular, Kd=kadal, Kt= katak, Mk=mamalia kecil, Br=burung lain, termasuk pula telur ataupun anakannya, Lw=kelelawar, Ti=tikus, Kp=kepiting, I=ikan, Cc=cacing, Sp=siput, Sr=serangga, termasuk bentuk ulat dan tempayaknya, Bh=buah-buahan, Bu=bunga, Ne=nektar bunga, Bj=biji-bijian, termasuk bijian rumput, Ku=kuncup daun. ***)=tertangkap misnet. Status : L=Dilindungi, Ej=Endemik Jawa, Ejb=Endemik Jawa dan Bali, Ejs=Endemik Jawa Sumatra, M=Migran dan Sbt=Sebaran terbatas.

Berdasarkan penelitian di kawasan hutan G. Sawal, wilayah Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis sebagai hulu daerah aliran sungai (DAS) Citandui, tercatat 55 spesies burung dari 26 suku. Di antaranya tercatat 12 spesies dalam status dilindungi, 10 spesies endemik, 3 spesies burung migran dan 2 spesies sebaran terbatas. Dua belas spesies burung dilindungi/kategori Appendix I IUCN adalah kelompok elang (Accipitridae), raja udang (Aledinidae) dan burung-burung pemakan madu bunga (Nectariniidae). Di antara spesies burung endemik yang ditemukan selama penelitian adalah *Arborophila javanica*, *Loriculus pusillus*, *Halcyon cyanoventris*, *Megalaima armillaris*, *Ixos*

virescens, *Stachyris melanothorax*, *Alcippe pyrrhoptera*, *Rhipidura phoenicura*, *Aethopyga mystacalis* dan *Aethopyga eximia*. Tiga spesies burung migran yang dapat dijumpai dalam penelitian adalah *Cuculus saturatus*, *Hirundo rustica* dan *Cyanoptila cyanomelana*.

Jumlah spesies burung di lokasi penelitian relatif lebih kecil dibandingkan dengan di Taman Nasional G. Ciremai wilayah Kuningan dan Majalengka yang tercatat sebanyak 78 spesies dari 26 suku burung (Dewi dkk. 2007). Juga lebih sedikit dibandingkan dengan pengamatan di kawasan hutan G. Slamet lereng selatan (Baturaden/Banyumas) sebagai bagian hulu DAS Serayu, yaitu tercatat 103 spesies burung (Widodo 2012). Walaupun, jumlah spesies burung di lokasi penelitian lebih banyak dibandingkan di kawasan hutan G. Slamet lereng timur (Bambangan/Purbalingga), yang tercatat 45 spesies (Widodo, 2011). Relatif sedikitnya spesies burung-burung di G. Sawal diduga berkaitan dengan terjadinya angin kencang pada saat penelitian dengan kecepatan antara 5-15 m/detik atau setara 18 – 54 km/jam (komunikasi pribadi: Eko Sulistyadi). Angin kencang tersebut hampir terjadi tiap hari selama penelitian berlangsung. Faktor tersebut diduga turut berpengaruh dan menyebabkan burung-burung menyesuaikan kondisi lingkungan dan lebih bergeser ke bagian hutan G. Sawal yang relatif lebih aman. Walaupun demikian, setidaknya menunjukkan bahwa di hutan G. Sawal yang disurvei terdapat dua kelompok suku burung yang dijumpai dengan rata-rata kepadatan populasi tiap hari cukup tinggi, yaitu sebanyak 36.92 ekor/km² kelompok Zosteropidae dan 19.615 ekor/km² kelompok Nectariniidae. Sementara itu 23 suku burung yang lain tercatat mempunyai nilai kepadatan populasi kurang dari 8 ekor/km². Salah satu spesies burung pendukung tingginya populasi kelompok Zosteropidae adalah *Zosterops palpebrosus*, dengan persentase frekuensi perjumpaan 8.7% dan pendukung kelompok Nectariniidae adalah *Aethopyga mystacalis* dengan persentase frekuensi perjumpaan sebesar 10.51%. Tingginya populasi burung, terutama dari kelompok Zosteropidae dan Nectariniidae di lokasi penelitian mungkin disebabkan kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan dan perkembangbiakannya cukup baik. Selain ketersediaan sumber pakan dan kondisi hutan alami, khususnya di blok pengamatan Megersela tercatat cukup melimpah.

Di antara spesies burung-burung yang dijumpai terdapat beberapa spesies yang dapat dikategorikan memiliki sensitifitas tinggi terhadap perubahan lingkungan. Hal ini khususnya terhadap 12 spesies burung dalam status dilindungi, 10 spesies endemik, 3 spesies burung migran dan 2 spesies sebaran terbatas yang ditemukan selama penelitian. Kehadiran spesies burung-burung tersebut memang menunjukkan bahwa SM G Sawal yang terletak di bagian hulu sungai Citandui dalam kondisi lingkungan masih baik. Meskipun, hanya dua dari tiga spesies yang seharusnya ditemukan dalam kategori sebaran terbatas menetap di SM G. Sawal, yaitu br. sepah gunung (*Pericrocotus flammeus*) dan puyuh gonggong (*Arborophila javanica*). Saat penelitian *A. javanica* dijumpai di blok hutan Megersela sebanyak 4 ekor sedang mencari/mengais pakan di antara serasah lantai hutan. *A. javanica* terdapat secara eksklusif di hutan alam dan cenderung lebih umum di area hutan bagian dalam daripada di tepi hutan. Di G. Sawal, *A. javanica* juga tercatat menempati cagar alam Cibolang dan Cipakuh pada *altitude* 820-1070 m dpl. (Nijman, 2003). Satu spesies burung sebaran terbatas lainnya tidak ditemukan, yaitu elang jawa (*Spizaetus bartelsi*). Tidak ditemukannya elang jawa di daerah survei, diduga elang jawa menempati bagian hutan G. Sawal lainnya yang mungkin lebih aman dari gangguan. Di kawasan G. Sawal, elang jawa dilaporkan menempati Curug Tujuh dan Ciwalen, dan di Ciharus (Seda) sebanyak 4 pasang antara April 1998 dan Juni 1999 (Setiadi dkk., 2000). Lokasi penemuan elang jawa termasuk wilayah Kec. Panumbangan dan Kec. Panjalu (Ciamis). Sesungguhnya, elang jawa di pegunungan Jawa bagian barat menyebar di TN G. Halimun Salak, G. Sawal, G. Simpang, G. Tangkuban Perahu Panaruban, CA Takokak Cianjur dan G. Ciremai. Di bagian hulu sungai Serayu, yaitu di kawasan hutan G. Slamet, Baturaden, Kab. Banyumas, elang jawa tercatat langsung 1 ekor hinggap pada pohon "klengsar" (*Pometia pinnata*) (Widodo 2012). Kelompok burung pemangsa lainnya yang dapat ditemukan selama penelitian secara langsung adalah elang brontok (*Spizaetus cirrhatus*), elang bido (*Spilornis cheela*), elang hitam (*Ictinaetus malayensis*) dan alap-alap (*Accipiter trivirgatus*). Masih tercatatnya beberapa spesies burung pemangsa selain elang jawa, hal itu juga menandakan bahwa secara ekologis kondisi hutan SM G. Sawal yang disurvei termasuk cukup bagus. Ketersediaan sumber pakan berupa spesies burung-burung kecil yang tercatat dalam populasi cukup tinggi kemungkinan mampu mendukung kehadiran burung-burung pemangsa tersebut.

Kepadatan populasi spesies burung di tujuh blok pengamatan tertinggi adalah 295.39 ekor/km² burung kacamata *Zosterops palpebrosus* dan 101.54 ekor/km² madu bunga *Aethopyga mystacalis*. Kepadatan populasi burung dalam kategori sedang berturut-turut adalah 59.08 ekor/km² serindit *Loriculus pusillus*; 44.31 ekor/km² walet lumut *Collocalia esculenta*; dan masing-masing 42.46 ekor/km² yaitu br. jantung *Arachnothera longirostra* dan cingcoang *Brachypteryx leucophrys*. Kelompok kutilang *Pycnonotus aurigaster* dan tohtor *Megalaima armillaris*, masing-masing adalah 40.62 ekor/km², dan 36.92 ekor/km² ciblek *Orthotomus sutorius*. Persentase frekuensi perjumpaan paling tinggi selama pengamatan tercatat pada 6 spesies burung yaitu *A.mystacalis* (FR=10.51%), *Z.palpebrosus* (FR=8.70%), *A.longirostra* (FR=7.25%), *M. armillaris* (FR=7.24%), *L.pusillus* (FR=6.88%), dan *O.sutorius* (FR=5.07%). Kepadatan populasi caladi ulam *Picoides macei* relatif rendah dalam penelitian yaitu 5.54 ekor/km². Namun demikian, *P. macei* dapat dinyatakan pula sebagai indikator dari keragaman burung di hutan. Hal ini disebabkan ketika monitoring dilakukan populasinya dapat dipercaya/diandalkan, dan aktifitas foraging maupun nestingnya berpengaruh secara positif terhadap kelimpahan dan kekayaan burung-burung hutan lainnya (Drever *et al.* 2008).

2. Pengaruh tipe pakan terhadap jumlah spesies, individu dan kepadatan populasi

Jumlah spesies burung secara rinci pada tiap blok pengamatan berdasarkan tujuh pengelompokan pakannya disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan penggolongan tipe pakan ternyata diperoleh hasil bahwa jumlah spesies burung di tiap blok pengamatan terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$). Ini membuktikan bahwa pada taraf 5% penggolongan berdasarkan sumber pakan berpengaruh nyata terhadap jumlah spesies burung di lokasi penelitian ($F = 17.31$, $db = 5$, $p < 0,05$), dan burung-burung kelompok insektivora/pemakan serangga terlihat paling banyak jumlah spesiesnya, yaitu rata-rata 10,43 spesies. Sedangkan jumlah spesies terendah adalah kelompok burung fishivora/pemakan ikan dengan rata-rata 0,42 spesies.

Tabel 3. Jumlah spesies burung pada tiap blok pengamatan ditinjau berdasarkan penggolongan tipe pakannya

Penggolongan berdasarkan tipe pakan	Jumlah spesies burung pada tiap blok pengamatan burung							Rataan
	I Mind uana	II Pasir Ipis	III Persawah an	IV Bongko k Timah	V Megerse la	VI Cikujan g Tonggo h	VII Lebak Buluh	
PMS	1	2	0	2	2	2	0	1,28
Ik	0	2	0	1	0	0	0	0,42
Sr	14	10	2	11	20	10	6	10,43
Bh	7	6	0	2	5	2	2	3,43
Bj	1	3	2	0	2	1	0	1,28
Ne	3	3	0	3	4	4	2	2,71
Jumlah	26	26	4	19	33	19	10	
Rataan	4,33	4,33	0,7	3,17	5,5	3,17	1,7	

Keterangan: PMS=pemangsa, Ik=fishivora, Sr=insektivora, Bh=frugivora, Bj=pemakan biji, Ne=nektarivora

Jumlah spesies burung-burung pemakan ikan di sepanjang sungai maupun anak sungai Cibaruyan dari hasil pengamatan hanya tercatat dua spesies raja udang, yaitu *Alcedo merinting*, dan *Halcyon chloris*. Raja udang gunung *Halcyon cyanoventris* sesungguhnya adalah juga pemakan ikan, tetapi dalam penelitian teramati lebih sering memburu serangga. Sementara itu terdapat perbedaan yang nyata di antara tujuh blok pengamatan burung terhadap jumlah spesies burung yang hadir selama pengamatan ($F = 3.04$, $db = 6$, $p < 0.05$). Total spesies burung terbanyak dijumpai di blok hutan Megerse, yaitu 33 spesies dengan rata-rata 5,5 spesies dan paling sedikit dikunjungi adalah di blok persawahan, yaitu tercatat 4 spesies burung dengan rata-rata 0,7 spesies burung.

Jumlah individu burung secara rinci pada tiap blok pengamatan dan berdasarkan penggolongan tipe pakannya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Jumlah individu burung pada tiap blok pengamatan ditinjau berdasarkan penggolongan tipe pakannya.

Penggolongan berdasarkan tipe pakan	Jumlah individu burung pada tiap blok lokasi pengamatan							Rataan
	I Minduana	II Pasir Ipis	III Sawah	IV Bongkok timah	V Meger-sela	VI Cikujang tonggoh	VII Lebak buluh	
PMS	3	0	0	2	5	2	0	1,71
Ik	0	0	0	1	0	1	0	0,29
Sr	73	14	6	30	96	72	0	41,6
Bh	41	4	0	9	19	3	14	12,9
Bj	1	0	8	0	14	1	4	4
Ne	16	6	0	10	16	8	0	8
Rataan	22,33	4	2,33	8,667	25	14,5	3	

Keterangan: PMS=pemangsa, Ik=fishivora, Sr=insektivora, Bh=frugivora, Bj=pemakan biji, Ne=nektarivora

Berdasarkan analisis menunjukkan bahwa jumlah individu tiap spesies burung menurut penggolongan sumber pakannya juga berbeda nyata ($F=5.42$, $db=5$, $p<0.05$). Jumlah individu burung kelompok pemakan serangga menempati urutan tertinggi dengan nilai rata-rata adalah 41,6 ekor. Sedangkan jumlah individu terendah adalah kelompok pemakan ikan maupun pemangsa, dengan rata-rata 0,29 dan 1,71 ekor. Jumlah individu setiap spesies burung di antara tujuh blok pengamatan juga menunjukkan berbeda nyata ($F=2.90$, $db=5$, $p<0.05$). Jumlah individu burung terbanyak ditemukan di blok hutan Megersela dengan rata-rata 25 ekor, dan jumlah individu terendah terjadi di blok hutan Lebakbuluh dengan rata-rata 3 ekor.

Kepadatan populasi burung secara rinci pada tiap blok pengamatan dan berdasarkan penggolongan tipe pakannya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kepadatan populasi burung pada tiap blok pengamatan berdasarkan penggolongan tipe pakannya.

Kelompok burung berdasarkan tipe pakan	Jumlah individu burung pada tiap blok lokasi pengamatan							Rataan
	I Minduana	II Pasir Ipis	III Sawah	IV Bongkok timah	V Megersela	VI Cikujang tonggoh	VII Lebak buluh	
PMS	18,20	0	0	39,19	34,90	30,88	0	17,59
Ik	0	0	0	19,59	0	15,44	0	5,00
Sr	442,83	162,13	611,5	587,95	670,1	1111,7	0	512,31
Bh	248,71	46,32	0	176,38	132,6	46,32	648,52	185,55
Bj	6,07	0	815,3	0	97,72	15,44	185,29	159,97
Ne	97,06	69,48	0	195,98	111,6	123,53	0	85,39
Rataan	135,48	46,33	237,79	169,85	174,50	223,89	138,96	

Keterangan: PMS=pemangsa, Ik=fishivora, Sr=insektivora, Bh=frugivora, Bj=pemakan biji, Ne=nektarivora

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kepadatan populasi tiap kelompok burung dilihat dari tipe pakannya berbeda nyata ($F=3.19$, $db=5$, $p<0.05$). Kepadatan populasi tertinggi adalah kelompok pemakan serangga, yaitu rata-rata 512,31 ekor/km² dan kepadatan populasi rata-rata terendah adalah kelompok pemakan ikan, yaitu 5,00 ekor/km². Begitu pula, kepadatan populasi burung antar tiap blok pengamatan juga menunjukkan perbedaan nyata ($F=3.32$, $db=6$, $p<0.05$). Kepadatan populasi

tertinggi terjadi di blok persawahan, yaitu rata-rata 237,79 ekor/km² dan kepadatan populasi terendah terjadi di blok pengamatan Pasir Ipis dengan rata-rata 46,33 ekor/km². Walaupun ditinjau jumlah spesies burung di lokasi persawahan termasuk sedikit, namun adanya kelompok pipit (suku Ploceidae) sebagai pemakan biji-bijian populasinya tampak lebih melimpah.

3. Sebaran vertikal dan sebaran geografis

Sebaran vertikal spesies burung yang ditemukan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar menyebar pada ketinggian 801-1100 m di atas permukaan laut (dpl). Pada interval ketinggian 801-1100 m tersebut tercatat antara 24-26 spesies burung atau sekitar 50% dari total spesies burung yang ditemukan selama penelitian. Di sisi lain, pada interval antara 701-800 m dan antara 1101-1400 m tercatat sekira 11-16 spesies burung. Jumlah spesies burung paling sedikit yaitu <10 spesies terdapat pada interval ketinggian 601-700 m dpl. Sedangkan berdasarkan sebaran horizontal/posisi geografis pada blok-blok hutan pengamatan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah spesies burung ditinjau berdasarkan sebaran horizontal/posisi geografis

No.	Blok-blok hutan yang diobservasi	Rataan posisi geografis		Jumlah spesies burung
		LS	BT	
1	Minduana 1	7 ⁰ 12' 44,2"	108 ⁰ 15' 31,1"	12
2	Minduana 2	7 ⁰ 12' 26,27"	108 ⁰ 15' 21,55"	20
3	G.Bongkok	7 ⁰ 13' 9,04"	108 ⁰ 15' 25"	17
4	Pasir Ipis	7 ⁰ 13' 28,54"	108 ⁰ 13,6' 35,4"	21
5	Megersela 123	7 ⁰ 12,18' 39,23"	108 ⁰ 15' 15,58"	25
6	Cikujang Tonggoh	7 ⁰ 13,93' 22,16"	108 ⁰ 13,8' 25,9"	17
7	Lebak Buluh	7 ⁰ 13' 24,84"	108 ⁰ 14' 47,59"	9
8	Area persawahan	7 ⁰ 13' 12,04"	108 ⁰ 15' 13,3"	8

Jumlah spesies burung terobservasi tinggi menempati blok hutan Megersela123, pada posisi geografis LS 7⁰ 12.18' 39.23" dan BT 108⁰ 15.0' 15.58" yaitu 25 spesies burung. Semakin tinggi *altitude* (1101-1400 m) semakin turun kekayaan spesies burung di lokasi penelitian, yaitu tercatat antara 11-12 spesies burung. Begitu pula pada posisi *altitude* terendah yaitu antara 601-700 m hanya tercatat 6 spesies. Hal ini menandakan bahwa burung-burung di kawasan G.Sawal yang disurvei menempati ketinggian yang relatif nyaman pada kisaran 801-1100 m, antara lain sebagai tempat berlindung, mencari pakan, berbiak dan bermain. Semakin *altitude* rendah menandakan bahwa kawasan hutan mulai kurang mendukung bagi burung. Ini disebabkan semakin rendah kawasan hutan semakin dekat dengan daerah okupasi manusia dan sebagian lahan telah berubah menjadi padang ilalang, perkebunan dan hutan kaliandra. Di sisi lain bahwa menurunnya kekayaan spesies burung pada elevasi tinggi mungkin berhubungan erat dengan tingkat percepatan kepunahan lokal dan kian terbatasnya pula sumber pakan (Katian & Franco. 2004). Area dari zona elevasi yang berbeda mungkin reflek geometri dari bervariasinya ketinggian gunung (Mallet-Rodrigues *et al.* 2010). *Altitude* rendah pada beberapa variasi ketinggian gunung biasanya mempunyai area yang lebih luas daripada *altitude* yang lebih tinggi. Ketika pengendalian area, kekayaan spesies yang tersisa konstan sepanjang gradien altitudinal dan kemudian menurun pada ketinggian yang lebih besar. Destruksi hutan pada altitudinal yang lebih rendah terutama menyebabkan semakin langkanya spesies burung-burung yang dalam status terancam dan juga kian mengancam daya survivalnya. Berdasarkan pengamatan dapat digunakan sebagai indikator perlunya mempertahankan sebaran horizontal maupun vertikal terhadap adanya gangguan secara fisik maupun pelestarian spesies burung-burung di Suaka Margasatwa Gunung Sawal, khususnya pada elevasi antara 801-1100 m.

Bila ditinjau dari tipe pakan yang dimakan oleh burung-burung sebagian besar adalah kelompok pemakan serangga, yaitu 45 spesies dan kelompok pemakan buah-buahan tercatat 16 spesies burung. Hal ini mengindikasikan bahwa secara proporsional insektivora terdapat dalam jumlah paling tinggi, yaitu sekitar 81,82%. Oleh karena itu kelompok burung tersebut sangat berpotensi sebagai pengendali populasi serangga di kawasan SM G. Sawal yang disurvei. Seiring dengan pengembangan wilayah kawasan hutan SM G. Sawal yang sebagian di antaranya telah

dikembangkan menjadi area persawahan/perkebunan, maka status dan populasi burung-burung pemakan serangga harus tetap dalam koridor yang seimbang. Artinya, bahwa pengembangan lahan untuk peruntukkan berbagai kepentingan manusia di daerah tersebut tidak harus mengancam pelestarian satwa burung di sekitarnya. Di sisi lain pemanfaatan insektisida dalam rangka pemberantasan hama di kawasan persawahan/perkebunan telah mulai digunakan. Pemanfaatan insektisida di area persawahan telah dilaporkan oleh sebagian masyarakat mampu meningkatkan hasil panen padi mereka setahun tiga kali. Bila mengkaji komposisi fauna burung yang berpotensi sebagai pemakan serangga hama di habitat sawah dan pinggiran hutan ternyata tidak menunjukkan keragaman spesies yang menonjol. Di antaranya adalah kelompok umum seperti pipit (*Lonchura leucogastroides*) dan peking (*Lonchura punctulata*). Hal ini diduga berkaitan erat dengan dampak pemanfaatan insektisida di lokasi penelitian yang cenderung meningkat. Walaupun, di sisi lain tingkat perburuan atau penangkapan terhadap burung-burung juga sangat serius. Hal ini ditunjukkan dengan adanya bekas-bekas alat jaring, jerat/jebakan dan getah untuk menangkap burung terdapat hampir di sebagian lokasi hutan yang disurvei. Sektor ekoturisme dalam rangka untuk meningkatkan pemanfaatan SM G. Sawal ternyata juga memacu adanya penangkapan burung, hal ini disebabkan sebagian para pengunjung datang ke kawasan tidak untuk menikmati keindahan alam SM G. Sawal yang amat mempesona tapi malah justru mencari oleh-oleh berupa burung-burung berkicau dari G. Sawal. Akses jalan yang relatif mudah dijangkau dari Ciamis tampaknya juga mendorong masyarakat untuk berburu. Oleh karena itu, upaya pencegahan terhadap perburuan dan perlunya pendidikan lingkungan dan kepedulian masyarakat maupun para wisatawan yang berkunjung ke SM G Sawal akan pentingnya konservasi sumberdaya alam yang terkandung di dalamnya sangat diharapkan. Kalaupun saja, pihak-pihak yang berkompeten dengan SM G Sawal tetap menetapkan fauna burung sebagai prioritas indikator utama terhadap perubahan lingkungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Di hutan SM G.Sawal diketemukan 55 spesies dari 26 suku burung. Secara geografis burung-burung terbanyak (25 spesies) terdistribusi di hutan Megersela pada 7° 12.18' 39.23" LS dan 108° 15' 15.58" BT. Secara vertikal burung-burung menyebar pada *altitude* 801-1100 m dengan jumlah spesies antara 24-26 spesies. Kepadatan populasi burung tertinggi di lokasi penelitian adalah *Zosterops palpebrosus* (295.39 ekor/km²) dan *Aethopyga mystacalis* (101.54 ekor/km²). Kepadatan populasi burung dalam kategori sedang adalah *Loriculus pusillus* (59.08 ekor/km²), *Collocalia esculenta* (44.31 ekor/km²), *Arachnothera longirostra* dan *Brachypteryx leucophrys*, masing-masing 42.46 (ekor/km²), *Pycnonotus aurigaster* dan *Megalaima armillaris*, masing-masing 40,62 ekor/km² dan *Orthotomus sutorius* (36.92 ekor/km²). Burung dengan persentase frekuensi perjumpaan tertinggi adalah *Aethopyga mystacalis* (10.51%), *Zosterops palpebrosus* (8.70%), *Arachnothera longirostra* (7.25%), *Megalaima armillaris* (7.24%), *Loriculus pusillus* (6.88%) dan *Orthotomus sutorius* (5.07%).

Berdasarkan tipe penggolongan pakan terhadap jumlah spesies, jumlah individu dan kepadatan populasi burung antar blok-blok pengamatan menunjukkan perbedaan nyata. Burung-burung pemakan serangga hampir 82% terbanyak jumlah spesies, jumlah individu maupun kepadatan populasinya.

Dapat ditemukannya 12 spesies burung dalam status dilindungi, 10 spesies endemik, 3 spesies burung migran dan 2 spesies sebaran terbatas serta masih adanya burung pelatuk/caladi ulam (*Picoides macei*) selama penelitian menunjukkan bahwa kawasan G.Sawal dengan DAS hulunya sungai Cibaruyan, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis bisa menjadi indikator kualitas lingkungan bahwa kawasan tersebut masih baik. Untuk itu, kepedulian masyarakat maupun para wisatawan yang berkunjung ke SM G Sawal untuk berkontribusi dan berpartisipasi memelihara akan pentingnya konservasi sumberdaya alam yang terkandung di dalamnya sangat diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon. 1997. *Statistik Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam 1996/1997*. Jakarta : Departemen Kehutanan Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam.
- Anon. 1998. *Statistik Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam 1997/1998*. Jakarta : Departemen Kehutanan Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam.

- Arief, A. 2005. *Hutan dan Kehutanan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Bibby, CJ, Burgess, ND., Hill, DA. & Mustoe, SH. 2000. *Bird Census Techniques*. Tokyo : 2nd Ed. Academic Press.
- Bibby, CJ, Jones, M. & S. Marsden. 1998. *Expedition Field Techniques: Birds Surveys*. London: Royal Geographical Society.
- Chambers, SA. 2008. Birds as *Environmental Indicators Review of Literature*. Parks Victoria Technical Series. No.55. Melbourne : Parks Victoria.
- Dewi, RS.; Y.Mulyani & Y.Santosa. 2007. Kenaekaragaman Jenis Burung pada Beberapa Tipe Habitat di Taman Nasional Gunung Ciremai. *Media Konservasi* 12(3): 114-118.
- Djuwantono, S.Pudyatmoko, A.Setiawan, DW.Purnomo, S.Nurvianto, FY. Laksono, YCW. Kusuma. 2013. *Studi keanekaragaman jenis burung terkait dengan suksesi ekologi di Suaka Margasatwa Paliyan da Hutan Pendidikan Wanagama, Kabupaten Gunung Kidul*. http://lib.ugm.ac.id/digitasi/upload/2695_MU.11100001.pdf. Diakses 3-4-2013.
- Drever, MC, KEH Aitken, AR Norris & K. Martin. 2008. Woodpeckers as reliable indicators of bird richness, forest health and harvest. *Biological Conservation* 141 (3): 624-634.
- Katian, GH. & P.Franco. 2004. Bird diversity along elevational gradient in the Andes of Columbia: Area and mass effects. *Global Ecology and Biogeography* 13: 451-458.
- Kim, Jin-Ham, Yoo, Byung-Ho, Wong, C., Park, Jin-Young & Jeong-Yeon Yi. 2001. *An Agricultural Habitat Indicator for Wildlife*. Paper presented to the: OECD Expert Meeting on Agri-Biodiversity Indicators 5-8 November 2001. Zürich, Switzerland. <http://www.oecd.org/dataoecd/10/35/40353397.pdf>. Diakses 6 Mei 2012.
- MacKinnon, J. 1990. *Panduan lapangan pengenalan Burung-burung di Jawa dan Bali*. Yogyakarta : Gajah Mada Univ. Press.
- Mackinnon, J., Philipps, K. & van Balen, B. 1998. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Bogor : LIPI/BirdLife-Indonesia Programme.
- Nijman, V. 2003. Distribution, habitat use and conservation of the endemic Chestnut-bellied Hill-partridge (*Arborophila javanica*) in fragmented forests of Java, Indonesia. *EMU* 103: 133-140.
- Rombang, WM. & Rudyanto. 1999. *Daerah Penting Bagi Burung Jawa & Bali*. Dep. Kehutanan & Perkebunan bekerjasama dengan BirdLife International Indonesia Programme, Bogor.
- Setiadi, AP., Z.Rakhman, PF.Nurwantha, M. Muchtar, W.Raharjaningtrah. 2000. *Distribusi, populasi, ekologi dan konservasi Elang Jawa Spizaetus bartelsi Stresemann 1924 di Jawa Barat bagian selatan*. BP/FFI/BirdLife International/YPAL-HIMBIO UNPAD, Bandung.
- Waluyo, SD. 2001. *Statistika Untuk Pengambilan Keputusan*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Wechsler, D. & B.K. Wheeler. 2012. *BirdCast: Why You Should Care: Birds as Bioindicators*. <http://www.birdsource.org>. Diakses 30 Mei 2012.
- Widodo, W. 2010. Studi Keanekaan Jenis Burung dan Habitatnya di Lereng Timur Hutan Pegunungan Slamet, Purbalingga, Jawa Tengah. *Bionatura* 12 (2): 68-77.
- Widodo, W. 2012. *Keragaman Jenis Burung di Hutan Gunung Slamet, Jawa Tengah*. Ekologi Gunung Slamet: Geologi, Klimatologi, Biodiversitas dan Dinamika Sosial. Pusat Penelitian Biologi-LIPI bekerjasama dengan Universitas Sudirman.

DISKUSI

Penanya 1: Maridi

Burung apa yang dilindungi dan tidak dilindungi di Gunung Pancar/Gunung Sawal?

Jawaban:

Burung-burung yang ditangkap di Gunung. Pancar/Gunung Sawal antara lain : Spesies yang ditangkap bukan spesies lindungan.

Penanya 2: Siti Nurjanah

Bagaimana teknik pengambilan sampel?

Jawaban:

Dengan Metode Point Count.