

Keragaman Burung di Enam Tipe Habitat PT Inhutani I Labanan, Kalimantan Timur

Bird diversity in six habitat types of PT Inhutani I Labanan, East Kalimantan

MOCHAMAD ARIEF SOENDJOTO^{1,2}, GUNAWAN¹

¹ Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat (UNLAM) Banjarbaru

² Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB) Bogor

Diterima 7 Maret 2003. Disetujui 28 Juli 2003.

ABSTRACT

Birds can be used indirectly or directly as a bioindicator of environment. Birds species living in six habitat types of PT Inhutani I Labanan Kalimantan Timur (namely, logged-over areas that has been exploited in 1976/1981 and 1981/1986, forested area that is being exploited in 1999/2000, primary forest that will be exploited in 2001/2002, Labanan Jaya Village inhabited in 1982/1983, and Segah-Malinau Transmigration Settlement inhabited in 1997/1998) were recorded with transect method (long of 3 km and within sighting distance of 25-50 m) at 06.30-10.00 and 15.00-17.30 in both dry and rainy seasons. One hundred and two identified species belonging to 34 families and 6 unidentified species were found. Habitat types and seasons affect bird diversity (the number of species and abundance). Percent dissimilarity of birds between habitats ranged 0,53-0,95 in rainy season and 0,54-0,95 in dry season and between seasons ranged 0,50-0,80. Quantitative values have to be completed with qualitative consideration to assess habitat condition or changes.

© 2003 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: bird diversity, forest, urban area, habitat condition.

PENDAHULUAN

Sebagai salah satu komponen lingkungan, burung dapat dimanfaatkan langsung atau tidak langsung sebagai bioindikator lingkungan. Beberapa peneliti (seperti Hardy *et al.*, 1987; Peakall dan Boyd, 1987; Rutschke, 1987) menyimpulkan bahwa burung dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan lingkungan serta dapat mencerminkan stabilitas habitat. Wong (1985) menemukan bahwa jumlah burung yang terjaring lebih banyak serta laju terjaringnya burung lebih tinggi di hutan perawan daripada di hutan tebangan Pasoh Forest Reserve, Malaysia. Menurut Lambert (1992), terdapat 193 spesies burung di hutan primer dan hanya ada 176 spesies di hutan bekas tebangan Ulu Segama Forest Reserve, Sabah. Menurut Marsden (1998), terdapat 73 spesies burung di hutan belum ditebang dan 57 spesies di hutan tebangan Pulau Seram, Indonesia.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengidentifikasi spesies burung yang menghuni enam tipe habitat di dalam dan di luar kawasan PT Inhutani-I Labanan, Kalimantan Timur. Selain itu, penelitian juga untuk menentukan keragaman dan membedakan keragaman burung antara berbagai tipe habitat dan antara dua musim yang berbeda. Hasilnya dapat digunakan sebagai pembandingan dalam pemantauan kegiatan manajemen hutan berkelanjutan dan bahan

informasi untuk meminimumkan pengaruh kegiatan manusia di area berhutan.

BAHAN DAN METODE

Karena sukarnya mengenal burung secara individu, maka dibuat asumsi bahwa setiap individu burung yang dijumpai di suatu habitat pada waktu berbeda merupakan individu-individu yang berbeda. Spesies diidentifikasi berdasarkan warna, morfologi dan perilaku, serta dapat diidentifikasi lebih mudah apabila suasana pencahayaannya baik.

Lokasi penelitian adalah area bekas-tebangan tahun 1976/1981 (F-76/81) dan tahun 1981/1986 (F-81/86), area berhutan yang dieksploitasi tahun 1999/2000 (F-99/00), hutan yang dieksploitasi tahun 2001/2002 (F-01/02), Desa Labanan Jaya yang dihuni pada tahun 1982/1983 (R-16), dan Permukiman Transmigrasi Segah-Malinau yang dihuni tahun 1997/1998 (R-2). Data dikumpulkan dari jalur sepanjang 3 km yang ditempatkan pada setiap tipe habitat. Burung yang diamati berada dalam jarak pandang 25-50 m. Pengamatan dilakukan pada pagi hari (06.30-10.00) dan sore (15.00-17.30).

Data yang ditabulasikan adalah jumlah individu pada pengamatan pagi dan sore. Tipe habitat dicatat secara global. Data selanjutnya diproses dengan

program keragaman untuk memperoleh nilai-nilai indeks. Indeks yang digunakan adalah yang direkomendasikan oleh Ludwig dan Reynolds (1988). Indeks keragaman (indeks Hill);

$$H' = - \sum_{i=1}^s [(n_i/n) \ln (n_i/n)]; \quad N = e^{H'}$$

H' = indeks Shannon; s = jumlah total spesies; n_i = jumlah individu spesies ke- i ; n = jumlah total individu untuk s spesies; N = indeks Hill.

Persen ketidakmiripan (indeks Bray-Curtis):

$$PD = 1 - [2W/(A + B)]; \quad A = \sum_{i=1}^s X_{ij}; \quad B = \sum_{i=1}^s X_{ik};$$

PD = persen ketidakmiripan;

$$W = \sum_{i=1}^s [\text{minimum}(X_{ij}, X_{ik})];$$

X_{ij} = jumlah individu untuk spesies ke- i dan unit contoh ke- j ;

X_{ik} = jumlah individu untuk spesies ke- i dan unit contoh ke- kt .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik tipe-tipe habitat

Bentang lahan R-2 berbeda dari bentang lahan R-16. Lokasi R-2 baru dikembangkan sehingga sebagian besar lahan tidak tertutupi vegetasi. Ketinggian vegetasi yang tumbuh kurang dari 2,5 m. Sebaliknya, sebagian besar lahan R-16 (permukiman yang dibuka sekitar 16 tahun yang lalu) tertutupi vegetasi, termasuk rerumputan. Ketinggian pohon mencapai lebih dari 10 m.

Diperkirakan sedikitnya terdapat 100 spesies tumbuhan dengan berbagai habitus, ukuran tinggi dan diameter (termasuk tumbuhan pencekik, liana, dan paku) di hutan yang dieksploitasi tahun 1999/2000. Hutan eksploitasi tahun 1976/1981 dan 1981/1986 sukar dibedakan secara kualitatif. Namun, keduanya terdapat sedikitnya 75 spesies tumbuhan yang menutupi hampir 90% lantai hutan. Tumbuhan tersebut di antaranya adalah *Melastoma malabatricum*, *Urena lobata*, dan beberapa spesies pionir. Tinggi dan diameter spesies tumbuhan bervariasi. Beberapa pohon mencapai tinggi 30 m dan diameter lebih dari 50 cm. Tumbuhan ini termasuk pepohonan yang tidak ditebang pada periode tebang. Di hutan primer atau hutan yang akan dieksploitasi tahun 2001/2002, vegetasinya menutupi lantai hutan secara penuh, meskipun pada beberapa bagian yang letaknya berbatasan dengan R-2 telah terdapat bekas tebangan tak-teratur dan jalan tanah (lebar 10 m dan panjang sekitar 500 m). Bekas tebangan dan jalan tanah ini merupakan hutan yang ditebang tahun 1996/1997 ketika R-2 mulai dibangun. Struktur hutannya sangat kompleks dan tajuk-tajuknya bertautan. Jumlah spesies tetumbuhan diperkirakan lebih dari 100 (seperti pada hutan F-

99/00). Ketinggian dan diameter spesies bervariasi. Namun, secara keseluruhan kondisi hutan ini lebih rapat dan baik daripada F-76/81, F-81/86 atau F-99/00.

Secara teori arah regenerasi (pertumbuhan vegetasi) dimulai dari lahan terbuka dan diakhiri oleh lahan tertutup. Sesudah pembersihan lahan, tidak ada vegetasi. Dengan kalimat lain, lahan terbuka sama sekali. Sedikitnya setahun kemudian, sebagian besar lahan ditutupi vegetasi (termasuk rerumputan dan semak belukar). Kondisi demikian diwakili oleh R-2. Vegetasi kemudian berkembang bertahap dan menutupi lahan sehingga lahan terbuka menyempit dan hutan sekunder berkembang. Kondisi demikian tercermin dari R-16. Selama proses regenerasi berlangsung, perkembangan vegetasi mengarah ke kondisi seperti F-81/86, F-76/81, F-99/00 dan F-01/02 secara berturut-turut. F-81/86 dan F-76/81 adalah hutan yang telah ditebang dengan sistem tebang pilih dan umur sehabis tebang sekitar 13 dan 18 tahun (dengan perhitungan periode tebang F-99/00). Meskipun F-99/00 sedang dalam pengeksploitasi, kondisinya dipertimbangkan mirip dengan F-01/02. Tidak ada pembersihan lahan yang lengkap, meskipun pada beberapa bagian areanya menjadi lebih terbuka (misalnya untuk jalan angkutan) dan pepohonannya ditebang. Dalam formasi hutan primer (F-01/02), vegetasi tetap tumbuh. Spesies yang terdiri atas semak, pepakuan, dan pohon-pohon rendah, bertambah dan menutupi lahan secara sempurna. Spesies pohon pun mencapai perkembangan tinggi dan diameter maksimum. Pada waktu bersamaan, beberapa individu dan bagian tumbuhan menua, matang, atau bahkan mati.

Vegetasi, bersama dengan lahan dan air, memainkan berperan penting dalam kehidupan burung. Pohon besar diperlukan oleh beberapa spesies burung untuk bersarang (Widodo, 1991). Tumbuhan ganggangan (*Tetrameles nudiflora*) dipilih oleh bayan sebagai tempat untuk bersarang dan mencari pakan (Takandjandji dan Sutrisno, 1996). Kuau raja memilih hutan primer yang relatif kering dan jauh dari kegiatan manusia (Hernowo, 1989). Dengan demikian, komponen habitat yang harus diprioritaskan dalam manajemen habitat burung, terutama di daerah permukiman, adalah keragaman tumbuhan dan keragaman area tipe habitat (Ontario *et al.*, 1990).

Spesies burung dan indeks keragaman

Di semua tipe habitat, ditemukan 102 spesies burung yang termasuk dalam 34 famili, dan 6 spesies yang belum teridentifikasi (lihat Lampiran 1). Jumlah spesies di area berhutan lebih tinggi daripada di permukiman (Tabel 1). Sedikitnya terdapat 80 spesies di area berhutan, 49 di permukiman dan 7 di sepanjang Sungai Segah dan Seduung yang jauh dari permukiman dan dilewati selama perjalanan antara Labanan Jaya dan Permukiman Transmigrasi Segah-Malinau. Jumlah spesies sedikit lebih tinggi

Tabel 1. Jumlah spesies berdasarkan habitat dan musim.

No	Grup habitat	Kedua musim	Musim	
			Hujan	Kemarau
1	Semua habitat	101 (102)	89 (90)	86 (87)
2	Habitat			
	Permukiman	49 (49)	38 (38)	39 (39)
	Area berhutan	80 (81)	66 (66)	67 (68)
	Sungai Segah-Seduung	7 (11)	6 (10)	6 (7)

Catatan: Jumlah di dalam tanda kurung = jumlah spesies dengan mengikutkan burung yang dijumpai sedang terbang. Data dari Sungai Segah-Seduung tidak dimasukkan dalam perhitungan indeks keragaman dan persen ketidakmiripan.

Tabel 2. Jumlah spesies burung dan indeks keragamannya di tipe habitat pada setiap musim (dengan dan tanpa memperhitungkan burung sedang terbang di atas jalur pengamatan)

No.	Nilai	R-2	R-16	F-99/00	F-81/86	F-76/81	F-01/02
A	Dengan memperhitungkan burung sedang terbang						
1	Jumlah spesies	R 24 D 14	29 34	25 22	27 41	39 20	33 23
2	Indeks Hill	R 13,974 D 4,113	16,428 19,069	19,892 17,373	16,981 30,356	29,988 4,756	25,329 18,450
B	Tanpa memperhitungkan burung sedang terbang						
1	Jumlah spesies	R 24 D 14	29 34 ¹⁾	25 22	27 ¹⁾ 39 ²⁾	38 ²⁾ 20	33 23
2	Indeks Hill	R 13,974 D 4,113	16,428 18,880*	19,892 17,373	16,601* 28,448**	29,124** 14,756	25,329 18,450

Catatan:

- R : musim hujan
D : musim kemarau
R-2 & R-16 : permukiman yang dihuni tahun 1983/1984 dan 1997/1998
F-99/00 : hutan yang dieksploitasi tahun 1999/2000
F-81/86 & F-76/81 : hutan yang dieksploitasi tahun 1981/1986 dan 1976/1981
F-01/02 : hutan yang akan dieksploitasi tahun 2001/2002
* : Indeks Hill berubah karena perubahan hanya pada jumlah (¹⁾).
** : Indeks Hill berubah karena perubahan pada jumlah spesies dan sekaligus jumlah individu (²⁾).

pada musim hujan daripada musim kemarau. Sedikitnya 89 spesies dijumpai pada musim hujan dan sedikitnya 86 spesies pada musim kemarau. Spesies burung yang hadir pada satu musim tidak selalu sama pada musim lainnya.

Jumlah total spesies dan jumlah individu yang ditemukan pada setiap habitat atau setiap musim bervariasi. Tabel 2 (A) yang memperhitungkan juga burung sedang terbang menunjukkan bahwa jumlah spesies selengkapannya dari nilai terendah hingga tertinggi adalah 24 (pada R-2), 25 (F-99/00), 27 (F-81/86), 29 (R-16), 33 (F-01/02), dan 39 (F-76/81) pada musim hujan serta 14 (R-2), 20 (F-76/81), 22 (F-99/00), 23 (F-01/02), 34 (R-16), dan 41 (F-81/86) pada musim kemarau. Tabel 2 (B) yang tidak memperhitungkan burung sedang terbang menunjukkan sedikit penurunan. Pada musim hujan jumlah spesies F-76/81 berubah menjadi 38 dan pada musim kemarau di F-81/86 menjadi 39. Jumlah

individu di tipe habitat berkisar 1-38 pada musim hujan dan 1-89 pada musim kemarau. Bondol rawa dan burung gereja berturut-turut mempunyai jumlah individu tertinggi pada musim hujan dan musim kemarau. Mereka memang dua spesies burung yang selalu dalam bentuk kawanan ketika terbang dan berpindah. Hal ini berbeda dengan elang dan alap-alap yang terbang dan berpindah secara soliter.

Jika area berhutan berkurang atau ditebang pilih sekali pun, jumlah spesies burung berkurang secara bertahap. Dengan sistem tebang pilih, kondisi area berhutan yang dieksploitasi (F-99/00) sangat mirip dengan area kurang-terganggu (F-76/81, F-01/02) sehingga burung menggunakan waktunya untuk merespon perubahan lingkungan yang bertahap. Namun, dalam kondisi ekstrim, yaitu ketika area berhutan berubah drastis menjadi permukiman, jumlah spesies berkurang tajam dan beberapa spesies baru mungkin menggantikan burung yang ke luar dari habitat yang telah berubah ini. Johns (1986) menyimpulkan bahwa degradasi habitat hutan menyebabkan perubahan sementara atau permanen pada komposisi avifauna.

Apabila kondisi di dua permukiman dibandingkan, maka pada musim hujan jumlah spesies dan indeks keragaman burung di R-16 sedikit berbeda dari R-2. Sebaliknya, pada musim kemarau perbedaan jumlah spesies dan indeks keragamannya sangat nyata. Dari pengamatan secara kualitatif, vegetasi R-16 memang lebih rapat dan lebih beragam daripada vegetasi R-2. Pada musim kemarau, kondisi seperti R-16 ini cenderung didatangi banyak burung dan menjadi tempat nyaman bagi burung. Burung terlindung dari intensitas cahaya tinggi, cekaman (stres) panas berlebihan, kelembaban relatif rendah, dan serangan predator.

Meskipun empat tipe habitat secara kualitatif mirip (dalam kasus ini ditutupi oleh vegetasi), jumlah-spesies dan indeks-keragaman burung berbeda pada setiap musim. Jumlah spesies dan indeks keragaman tertinggi pada musim hujan terdapat di F-76/81 (39 spesies; 29,988), sedangkan pada musim kemarau terdapat di F-81/86 (41 spesies; 30,356). Secara umum, burung cenderung berada di F-76/81 dan F-81/86, karena kedua area ini mengarah pada kondisi hutan tak-terganggu. Populasi tumbuhan bertambah dan spesiesnya beragam. Pembuahan dan pembungaan terus berlangsung, sehingga menarik burung pemakan buah (frugivora) dan pengisap madu (nektarivora) untuk datang.

Gangguan dari aktivitas manusia cenderung rendah. Hal ini berbeda dengan dua lokasi lainnya. Selain pengurangan populasi dan keragaman tumbuhan, gangguan di F-99/00 adalah penebangan hutan dan pengangkutan kayu terjadi dengan intensitas tinggi. Di F-01/02, pengurangan populasi dan keragaman tumbuhan masih sangat kecil dan gangguannya hanya berupa penataan batas dan persiapan pembukaan wilayah hutan. Apabila dibandingkan dengan kondisi F-99/00, intensitasnya gangguan di F-01/02 lebih rendah.

Apabila musim diperbandingkan, jumlah spesies dan indeks keragaman R-2, F-99/00, F-76/81 dan F-01/02 lebih rendah pada musim kemarau daripada musim hujan. Sebaliknya, jumlah spesies dan indeks keragaman R-16 dan F-81/86 justru lebih tinggi pada musim kemarau daripada musim hujan. Perbedaan ini disebabkan oleh perubahan iklim dan adanya gangguan manusia. Menurut Krebs (1985), faktor yang mempengaruhi penyebaran satwa bukan hanya kemampuan pemencaran, perilaku, dan ada tidaknya spesies lain, melainkan juga faktor kimia habitat (seperti air, oksigen, salinitas) dan faktor fisik (seperti suhu, cahaya, topografi, curah hujan).

Musim menyebabkan perubahan iklim mikro di suatu lokasi. Selanjutnya, iklim mikro ini memicu burung untuk mengalihkan aktivitas dari suasana tidak nyaman ke suasana nyaman, dari suasana nyaman ke suasana yang lebih nyaman, atau dari lokasi yang kurang sumberdaya pakan ke lokasi yang melimpah sumberdaya pakannya. Misalnya di R-2. Pada musim kemarau, suasana R-2 sangat mengganggu kehidupan burung, karena lahannya terbuka dan vegetasinya kurang. Burung pun lebih banyak beraktivitas di lokasi lain yang bervegetasi. Namun, pada musim hujan aktivitas burung akan lebih banyak. Sementara itu, R-16 dan F-81/86 yang lahannya relatif tertutup oleh vegetasi, menjadi tempat menyenangkan bagi burung pada musim kemarau. Di tempat ini burung tidak hanya dapat memperoleh pakan tetapi juga terlindung dari suasana tidak nyaman. Sebaliknya, pada musim hujan burung menyebar ke berbagai lokasi, karena iklim mikro di lokasi ini relatif sama

dengan iklim mikro di lokasi bervegetasi lainnya.

Kondisi di F-99/00 dan F-01/02 sedikit berbeda. Musim kemarau merupakan waktu yang tepat bagi masyarakat untuk beraktivitas di hutan. Intensitas penebangan hutan dan pengangkutan kayu lebih tinggi pada musim kemarau daripada musim hujan. Kayu tebangan lebih cepat dikeluarkan dari hutan, karena jalan angkutan kering dan mudah dilalui. Penebangan hutan mengubah iklim mikro dan pengangkutan kayu mengganggu aktivitas burung. Perubahan iklim mikro dan gangguan dari manusia ini memicu burung-burung tertentu (terutama yang peka terhadap kehadiran manusia) untuk berpindah dan mencari lokasi yang lebih nyaman. Menurut Lambert (1992), burung-burung yang hidup di tajuk pohon terpengaruh sangat besar oleh penebangan pohon.

Kondisi berlainan terjadi di F-76/81. Sebagai lokasi yang bervegetasi dan tidak terganggu oleh aktivitas manusia dalam jangka waktu lama, pola perubahan jumlah spesies dan indeks keragaman burung justru berkebalikan dengan pola di F-81/86, padahal secara teoritis pola itu harusnya sama. Simpulan umum belum dapat ditarik dari kondisi ini, walaupun ada kemungkinan kondisi ini dipengaruhi oleh perbedaan kelimpahan pakan yang dibutuhkan burung pada setiap musim. Pakan yang berupa serangga, buah-buahan, atau madu bunga di F-76/81 melimpah

Tabel 3. Persen ketidakmiripan antara dua tipe habitat dan musim (dengan dan tanpa memperhitungkan burung sedang terbang di atas jalur pengamatan)

		R-2	R-16	F-99/00	F-81/86	F-76/81	F-01/02
		Dengan memperhitungkan burung sedang terbang					
R-2	R		0,58	0,92	0,86	0,83	0,95 ^{*2}
	D		0,54 ^{*3}	0,95 ^{*4}	0,80	0,92	0,95 ^{*4}
R-16	R	0,54		0,95 ^{*2}	0,89	0,88	0,95 ^{*2}
	D	0,55 ^{*3}		0,92	0,70	0,91	0,92
F-99/00	R	0,92	0,95 ^{*2}		0,79	0,53 ^{*1}	0,53 ^{*1}
	D	0,95 ^{*4}	0,92		0,80	0,93	0,64
F-81/86	R	0,85	0,89	0,84		0,70	0,80
	D	0,79	0,72	0,79		0,68	0,82
F-76/81	R	0,82	0,87	0,58	0,75		0,56
	D	0,92	0,91	0,93	0,69		0,93
F-01/02	R	0,95 ^{*2}	0,95 ^{*2}	0,53 ^{*1}	0,89	0,67	
	D	0,91	0,83	0,69	0,83	0,94	

Catatan: R = musim hujan; D = musim kemarau; ^{*1} dan ^{*2} = nilai terendah dan tertinggi pada musim hujan; ^{*3} dan ^{*4} = nilai terendah dan tertinggi pada musim kemarau

Tabel 4. Persen ketidakmiripan antara dua musim pada setiap tipe habitat (dengan dan tanpa memperhitungkan burung sedang terbang di atas jalur pengamatan).

		Hujan					
		R-2	R-16	F-99/00	F-81/86	F-76/81	F-01/02
Kemarau	Dengan memperhitungkan burung sedang terbang di atas jalur	0,55	0,53	0,50	0,71	0,80	0,59
	Tanpa memperhitungkan burung sedang terbang di atas jalur	0,56	0,50	0,50	0,70	0,79	0,63

pada musim hujan dan menurun pada musim kemarau. Wong (1985) menemukan bahwa serangga yang ditemukan di hutan primer lebih banyak daripada di hutan bekas tebangan 23-25 tahun. Menurut Lambert (1992), serangga Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, dan Isopoda ditemukan dalam jumlah tinggi di hutan bekas tebangan 10 tahun, sedangkan Pseudoscorpions dan Psocoptera ditemukan dalam jumlah tinggi di hutan primer. Collins menemukan 25 spesies rayap di hutan primer, 12 spesies di hutan dengan tebang pilih, dan 6 spesies di hutan tebang habis atau bekas terbakar. Namun, DeVries (1989) dalam Johns (1992) berpendapat bahwa aktivitas serangga meningkat justru pada hutan bekas tebangan.

Persentase ketidakmiripan

Persen ketidakmiripan pada musim hujan antara dua habitat berkisar 0,53-0,95 dan pada musim kemarau 0,54-0,95 (Tabel 3). Sementara itu, persen ketidakmiripan antara dua musim pada setiap tipe habitat berkisar 0,50-0,80 (Tabel 4).

Pada umumnya, nilai ketidakmiripan komunitas burung antar-tipe habitat berkisar 0,53-0,95; dan antar-musim berkisar 0,50-0,80. Ini berarti, tidak ada komunitas burung yang sama persis. Ketidakmiripan komunitas tersebut disebabkan dua faktor.

Pertama, terdapat spesies burung yang spesialis terhadap habitat dan terdapat juga yang generalis. Burung yang spesialis hanya dapat dijumpai di habitat tertentu saja dan jarang atau bahkan tidak pernah dijumpai di habitat lain. Burung yang generalis dapat berpindah tempat untuk mencari habitat yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Perpindahan tempat ini memungkinkan terjadinya tumpang tindih penggunaan habitat untuk memenuhi berbagai kebutuhan.

Kedua, komunitas burung beragam karena beberapa faktor. Menurut Keast (1985), lima faktor di habitat yang mempengaruhi kekayaan spesies burung adalah lingkungan fisik, faktor sejarah, keragaman struktur habitat, keragaman bunga dan tipe pakan, serta kejarangan banyak spesies.

Untuk menginterpretasikan data lebih lanjut, nilai-nilai pada Tabel 3 dan Tabel 4 secara kualitatif dikelompokkan menjadi mirip (0,50-0,67); agak mirip (0,67-0,83) dan berbeda (0,83-1,00). Berdasarkan pengelompokan ini, dapat ditarik gambaran umum bahwa komunitas burung: (i) antar-permukiman mirip, (ii) antar-area berhutan agak mirip hingga berbeda, (iii) antara permukiman dan area berhutan berbeda sekali, dan (iv) antara dua musim mirip hingga agak mirip. Komunitas burung yang mirip terjadi karena sebagian besar burung menetap atau tidak bermigrasi ke tempat lain. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan habitat tidak ekstrim dan semua kebutuhan burung terpenuhi di habitat tersebut.

Faktor penyebab lain yang menjadikan komunitas burung mirip adalah perubahan musim tidak ekstrim. Kondisi seperti ini umum di daerah tropis. Hal ini

berbeda dengan kondisi di daerah *temperate* atau di daerah empat musim yang memungkinkan burung untuk bermigrasi secara periodik.

Aspek kualitatif

Jumlah spesies dan indeks keragaman saja tidak cukup untuk menginterpretasikan kondisi habitat dan memutuskan pengelolaan habitat. Keputusan yang diambil berdasarkan interpretasi kedua parameter tersebut bisa menyesatkan. Parameter ini bisa digunakan untuk membandingkan dua habitat yang sama, tetapi tidak bisa untuk habitat berbeda. Misalnya, perbandingan terhadap habitat R-2, R-16, dan F-01/02 yang jumlah spesies dan indeks keragamannya berturut-turut adalah (14; 4,113); (34; 19,069); dan (23; 18,450). Dari indeks keragaman, seseorang akan menginterpretasikan bahwa habitat R-16 lebih baik daripada habitat R-2 dan F-01/02, sehingga menyimpulkan bahwa pengelolaan harus dilakukan terhadap kedua habitat terakhir ini agar nilainya dapat mencapai nilai seperti R-16. Namun, ketika peninjauan lapangan, keputusan yang diambil ternyata keliru. Putusan benar, ketika pengelolaan habitat dilakukan terhadap permukiman R-2. Namun, putusan tidak berlaku, ketika habitat F-01/02 harus dikelola agar menyerupai habitat seperti R-16. Hal yang seharusnya dilakukan justru yang sebaliknya; R-16 harus dikelola sehingga dapat mengarah ke kondisi seperti F-01/02.

Oleh sebab itu, kehadiran suatu spesies merupakan faktor yang juga penting dalam penilaian habitat dan pengambilan putusan yang berkaitan dengan pengelolaan habitat. Dasar pemikirannya adalah adanya keterkaitan erat antara spesies burung dan habitatnya. Secara ekologis, dari morfologi dan perilaku spesies dapat diketahui habitat yang sesuai untuk kebutuhan spesies dan sebaliknya, dari tipe habitat dapat diperkirakan spesies yang hidup di habitat tersebut. Dengan kalimat lain, spesies dapat bertahan hidup di suatu habitat apabila kondisi habitat dapat memenuhi kebutuhan hidupnya.

Misalnya, dari habitat R-16 dan F-01/02 diketahui bahwa 29 spesies hanya ada R-16, 18 spesies hanya ada di F-01/02, dan 5 spesies ada di kedua habitat. Bondol dan burung gereja hanya ada di R-16. Mereka sering mencari pakan dan hinggap di semak belukar, persawahan, atau tumbuhan rendah yang ada di permukiman. Berbeda dengan ketiga spesies ini, rangkong badak dan kacembang gadung hanya ada di F-01/02. Menurut Johns (1986), rangkong merupakan burung yang makanan utamanya bebuahan besar serta burung ini banyak dijumpai di hutan primer dan masih dapat bertahan hidup di hutan bekas tebangan. Menurut MacKinnon *et al.* (1992), pasangan rangkong hidup di tajuk pohon tertinggi pada hutan dataran rendah dan perbukitan. Kacembang gadung biasanya ditemukan sendirian atau dalam kelompok kecil di pepohonan tinggi yang ada di hutan rawa, hutan primer, dan hutan sekunder (MacKinnon *et al.*, 1992).

Tabel 1. Spesies burung dan jumlah individunya di enam tipe habitat dan pada dua musim.

[illegible]

[illegible]

72	Pelatuk-hitam besar	<i>Dryocopus javensis</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
73	Caladi batu	<i>Meiglyptes tristis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	-	-
AA Ploceidae																											
74	Bondol kalimantan	<i>Lonchura fuscans</i>	-	-	-	-	6	-	-	-	-	20	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	Bondol rawa	<i>Lonchura malacca</i>	-	-	-	-	8	-	-	-	8	30	10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	Bondol peking	<i>Lonchura leucogastra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	Burung gereja	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	-	19	12	19	70	28	-	14	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB Psittacidae																											
78	Srindit melayu	<i>Loriculus galgulus</i>	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	1	3	2	2	4	-	-
AC Pycnonotidae																											
79	Brinji bergaris	<i>Ixos malaccensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	11	-	-	-	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
80	Cucak kuricang	<i>Pycnonotus atriceps</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
81	Merbah mata-merah	<i>Pycnonotus brunneus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-
82	Cucak rumbai-tungging	<i>Pycnonotus eutilotus</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	Keruang, cucak kutilang	<i>Pycnonotus goiavier</i>	-	-	-	-	8	4	11	7	9	10	4	3	-	2	5	2	-	-	14	3	-	-	2	-	-
84	Merbah belukar	<i>Pycnonotus plumosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	Merbah corok-corok	<i>Pycnonotus simplex</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-
AD Silviidae																											
86	Cikrak bambu	<i>Abroscopus superciliaris</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	Remetuk laut	<i>Gerygone sulphurea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
88	Cinenen belukar	<i>Orthotomus atrogularis</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
89	Cinenen kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>	-	-	-	-	3	-	-	2	5	-	5	2	1	1	-	2	-	3	4	-	-	-	-	-	-
90	Perenjaj rawa	<i>Prinia flaviventris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
AE Sturnidae																											
91	Perling kumbang, pialing	<i>Aplonis panayensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-
92	Beo, tiung	<i>Gracula religiosa</i>	-	-	2	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	4	2	2	4	-	-	2	-	-
AF Timaliidae																											
93	Asi topi jelaga	<i>Malacopteron affine</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	Asi topi sisik	<i>Malacopteron cinereum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	Cica-kopi melayu	<i>Pomatorhinus montanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-
96	Tepus merbah-sampah	<i>Stachyris erythroptera</i>	-	1	2	5	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	2	3	-	-	2	-	-	-	-
97	Tepus tunggir-merah	<i>Stachyris maculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-
AG Trogonidae																											
98	Luntur diard	<i>Harpactes diardii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
99	Luntur harimau	<i>Harpactes oreskios</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AH Turdidae																											
100	Kucica hutan	<i>Copsychus malabaricus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-
101	Kucica kampung, tinjau	<i>Copsychus saularis</i>	-	-	-	-	2	-	3	-	3	2	3	2	2	-	1	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-
102	Decu belang	<i>Saxicola caprata</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-
103	Spesies tidak teridentifikasi 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104	Spesies tidak teridentifikasi 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	p	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-
105	Spesies tidak teridentifikasi 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	P	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	Spesies tidak teridentifikasi 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	Spesies tidak teridentifikasi 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-
108	Spesies tidak teridentifikasi 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p	-	-	-	p	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

- 1) F-99/00 = hutan yang sedang dieksploitasi 1999/2000
- 3) R-16 = Desa Labanan Jaya dihuni tahun 1982/1983 (R-16); termasuk Labanan Camp PT Inhutani I;
- 5) F-81/86 = hutan dieksploitasi tahun 1981/1986;
- 7) SSR = Sungai Segah and Sungai Seduung; spesies burung yang ditemukan di tipe habitat ini digunakan sebagai informasi tambahan dan tidak diperhitungkan dalam indeks keragaman dan persen ketidakmiripan;
- 9) Angka dalam kurung = jumlah individu spesies burung yang sedang terbang di atas jalur;

- 2) R-2 = Permukiman Transmigrasi Segah-Malinau dihuni tahun 1997/1998
- 4) F-76/81 = hutan dieksploitasi tahun 1976/1981
- 6) F-01/02 = hutan primer (akan dieksploitasi tahun 2001/2002)
- 8) M = morning, pagi; A = afternoon, siang;
- 10) p = present

Dari kehadiran spesies-spesies ini, prakiraan dapat dibuat. Ketika di suatu area yang di dalamnya pernah dijumpai rangkong atau kacembung gadung, dan kemudian dalam jangka waktu lama burung ini tidak pernah dijumpai lagi tetapi yang dijumpai justru hanya bondol dan burung gereja, maka area itu telah berubah. Area yang tadinya hutan berubah menjadi semak belukar atau tumbuhan rendah. Kemungkinan lain, area itu masih berupa hutan, tetapi pepohonan yang tinggi sudah berkurang.

KESIMPULAN

Seratus dua spesies burung teridentifikasi dari 34 famili serta 6 spesies tidak teridentifikasi ditemukan di permukiman dan area berhutan di dalam dan di sekitar PT Inhutani-I Labanan. Komunitas burung antara dua tipe habitat berkisar dari mirip hingga berbeda dengan nilai 0,53-0,95 pada musim hujan dan 0,54-0,95 pada musim kemarau. Komunitas burung antara dua musim berkisar mirip hingga agak mirip dengan nilai 0,50-0,80.

Penilaian kondisi habitat seharusnya memper-timbangkan juga aspek kualitatif, yaitu adanya spesies kunci yang menghuni habitat tertentu dan tidak bisa hidup pada habitat-habitat lainnya. Aspek kuantitatif saja tidak dapat digunakan untuk meng-interpretasikan data yang selanjutnya dipergunakan untuk pengelolaan habitat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada the European Union dan PT Inhutani I melalui BFMP (Berau Forest Management Project) yang mendanai penelitian ini. Ijin penelitian dan penggunaan fasilitas disediakan oleh PT Inhutani I. Penulis juga berterima kasih dan memberi penghargaan kepada beberapa rekan, terutama Junaedi dan Joni yang menyediakan waktu untuk mengantar ke lapangan dan berdiskusi, Gordon atas dukungannya, Adi, Ramli, Dani, dan Arjan yang membantu selama di lapangan, serta Dr. Richard Grimmet yang memberi kritik dan masukan tidak ternilai atas laporan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardy, A.R., P.I. Stanley and P.W. Greig-Smith. 1987. Birds as indicators of the intensity of use of agricultural pesticides in the UK. *The Value of Birds*: 119-132. ICBP Technical Publication No. 6.
- Hernowo, J.B. 1989. Studi pendahuluan habitat dan arena tari burung kuwau (*Argusianus argus*) di hutan lindung Bukit Soeharto, Kalimantan Timur. *Media Konservasi* 2 (3): 55-63.
- Johns, A.D. 1986. Effects of selective logging on the ecological organization of a peninsular Malaysian rainforest avifauna. *Forktail* (1): 65-79.
- Johns, A.D. 1992. Vertebrate responses to selective logging: implication for the design of logging systems. *Phil. Trans. Royal Society of London B* 325: 437-442.
- Keast, A. 1985. Tropical rainforest avifaunas: An introductory conspectus. In Diamond, A.W. and T.E. Lovejoy (ed.). *Conservation of Tropical Forest Birds*: 3-31. ICBP Technical Publication No. 4.
- Krebs, C.J. 1985. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York: Harper and Row Publishers.
- Lambert, F.R. 1992. The consequences of selective logging for Bornean lowland forest birds. *Phil. Trans. Royal Society of London B* 335: 443-457.
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynold. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods dan Computing*. New York: John Wiley and Sons.
- MacKinnon, J., K. Phillipps, dan B. van Balen. 1992. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (termasuk Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam)*. Jakarta: Puslitbang Biologi – LIPI.
- Marsden, S.J. 1998. Changes in bird abundance following selective logging on Seram, Indonesia. *Conservation Biology* 12 (3): 605-611.
- Ontario, J., J.B. Hernowo, Haryanto, dan Ekarelawan. 1990. Pola pembinaan habitat burung di kawasan permukiman terutama di perkotaan. *Media Konservasi* 3 (1): 15-28.
- Peakall, D.B. and H. Boyd. 1987. Birds as bio-indicators of environmental conditions. In Diamond, A.W. and F.L. Fillion (ed.). *The Value of Birds*: 113-118. ICBP Technical Publication No. 6.
- Rutschke, E. 1987. Waterfowl as bio-indicators. In Diamond, A.W. and F.L. Fillion (ed.). *The Value of Birds*: 167-172. ICBP Technical Publication No. 6.
- Takandjandji, M. and E. Sutrisno. 1996. Inventarisasi burung bayan (*Eclectus roratus cornelia*) dan jenis burung lainnya di Pulau Sumba. *Buletin Penelitian Kehutanan BPK Kupang* 1 (3): 87-101.
- Widodo, W. 1991. Observasi fauna burung di Tiom, Jayawijaya, Irian Jaya. *Media Konservasi* 3 (3): 21-27.
- Wong, M. 1985. Understory birds as indicators of regeneration in a patch of selectively logged West Malaysian rainforest. In A. Diamond, A.W. and F.L. Fillion (ed.). *Conservation of Tropical Forest Birds*: 249-263. ICBP Technical Publication No. 4.