

STRUKTUR LANSKAP MEMPENGARUHI KOMUNITAS BURUNG DI KOTA BOGOR JAWA BARAT

(Landscape Structure Affects Bird Community in Bogor, West Java)

Aronika Kaban^{1*}, Ani Mardiasuti², dan Lilik Budi Prasetyo²

¹Program Pascasarjana Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

Kampus IPB Dramaga, Po. Box. 16680, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

Telp/Faks: +62 2518621947

Article Info

Article History:

Received 10 January
2018; received in
revised form 01 June
2018; accepted 29 June
2018.

Available online since
31 August 2018

Kata Kunci:

Burung perkotaan
Patch analyst
Struktur lanskap

ABSTRAK

Burung memiliki tanggapan yang berbeda terhadap modifikasi lanskap bergantung pada adaptasi di lingkungan dengan sumber daya yang terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi komunitas burung pada tipe lanskap berbeda dan menganalisis struktur lanskap yang mempengaruhi komunitas burung. Penelitian dilakukan di Kota Bogor pada April - Agustus 2016 pada 29 lanskap yang dibagi menjadi empat tipe lanskap yaitu utuh, kombinasi, terfragmentasi, dan relik. Pengambilan data burung menggunakan metode *point count*. Analisis keanekaragaman burung menggunakan indeks Shanon-Wiener, uji statistik terhadap kelimpahan individu dan kekayaan spesies burung menggunakan Kruskal-Wallis, dan analisis kesamaan komunitas burung menggunakan indeks Bray-Curtis. Parameter struktur lanskap sebanyak 7 variabel dianalisis menggunakan *patch analyst* di *ArcGis*. Total burung yang terekam sebanyak 8.967 individu terdiri dari 75 spesies dan 36 suku. Analisis kesamaan komunitas burung menunjukkan bahwa lanskap utuh dikelompokkan terpisah, sementara tiga tipe lainnya membentuk satu kelompok. Kelimpahan individu dan kekayaan spesies burung lebih tinggi di lanskap utuh. Keanekaragaman burung di Kota Bogor semakin tinggi jika nilai panjang tepi *patch*, kompleksitas bentuk *patch* dan kompleksitas lanskap semakin kecil.

Keywords:

Urban bird
Patch analyst
Landscape structure

ABSTRACT

Birds have different responses to landscape modification, depends on its adaptation to the environment. The purposes of this study were to identify bird communities in several landscape types and to analyze the landscape structures that affect bird communities. The study was conducted from April to August 2016 at 29 landscapes in the city of Bogor. The landscapes were categorized into four types based on their fragmentation stages: intact, variegated, fragmented, and relict. Birds were surveyed using point count. Bird diversity was calculated using Shanon-Wiener Index, followed by Kruskal-Wallis statistical analysis, the similarity of communities was tested using Bray-Curtis. The landscape structures were quantified using 7 variables and measured using ArcGis patch analyst. Total 8,967 individuals from 75 species and 36 families were recorded. Similarity analysis of the bird community suggested that intact landscapes were clustered separately, while other three types were clustered together. The results showed that the abundance and species richness were higher in intact landscape. Bird diversity in Bogor becomes higher when the total edge, the mean shape index, and the shannon evenness index become smaller.

* Corresponding author. Tel.: +62 85697902104
E-mail address: aronikakaban@gmail.com (A. Kaban)

I. PENDAHULUAN

Lanskap perkotaan terbentuk karena adanya perubahan struktur lanskap alamiah yang terdegradasi menjadi bentuk lanskap perkotaan akibat aktivitas manusia. Dominasi manusia pada suatu lanskap telah mengubah lanskap yang awalnya alami menjadi kombinasi, terfragmentasi, dan relik (Mardiastuti, 2015). Pembangunan di perkotaan merupakan faktor penyebab keterancaman keberadaan burung dan satwa liar di kawasan perkotaan (Melles, 2005).

Perubahan struktur lanskap akan membawa konsekuensi pada perubahan komposisi spesies (Prasetyo, 2017). Salah satu kelompok satwa yang rentan terhadap perubahan pada habitat adalah burung. Keanekaragaman hayati burung di kawasan perkotaan terletak pada ruang terbuka hijau (RTH). Namun demikian, lokasi RTH di lanskap perkotaan terpisah akibat fragmentasi habitat. Fragmentasi mengakibatkan ketersediaan sumberdaya alam sebagai habitat menjadi blok-blok yang lebih kecil luasannya daripada sebelumnya sehingga dapat mengurangi ruang habitatnya (Gunawan *et al.*, 2009).

Kota Bogor merupakan salah satu kota dengan luas RTH terbatas dan tersebar. Lanskap alami di Kota Bogor telah banyak mengalami perubahan. Wilayah Bogor merupakan perpaduan antara perkotaan dan pedesaan dengan lanskap yang sangat beraneka ragam. Perbedaan bentuk lanskap terfragmentasi memiliki kompleksitas yang berbeda-beda sehingga memberikan dampak yang berbeda terhadap burung. Penelitian burung di Kota Bogor telah banyak dilakukan tetapi topik yang diteliti terbatas pada keanekaragaman jenis

burung (Asmoro, 2012; Hadinoto *et al.*, 2012; Kurnia, 2012; Mulyani *et al.*, 2013; Saefullah, 2015). Penelitian mengenai keberadaan burung pada struktur lanskap yang berbeda di kawasan perkotaan penting untuk dilakukan untuk membuat rencana konservasi dan manajemen kawasan perkotaan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi struktur lanskap dan komunitas burung pada masing-masing tipe lanskap yang berbeda di Kota Bogor.

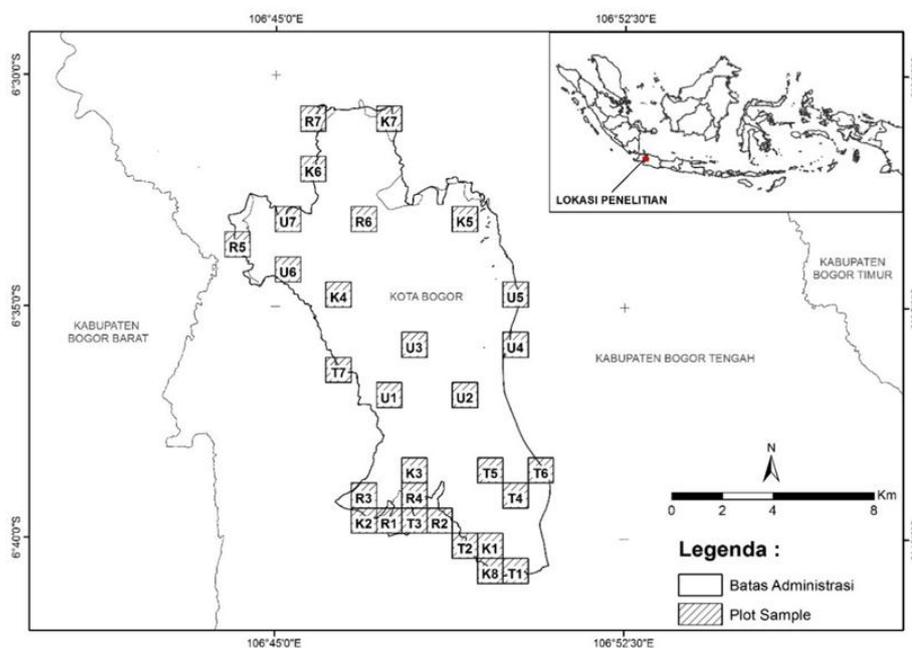
II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Kota Bogor (Jawa Barat) pada bulan April - Agustus 2016 (Gambar 1). Lokasi penelitian dibagi ke dalam plot-plot pengamatan yang berupa *grid-grid* kuadrat berukuran panjang 1 km dan lebar 1 km. Pengamatan dan pengumpulan data burung dilakukan di dalam *grid-grid*, sehingga diperoleh 29 *grid* berukuran 1x1 km² dari total 136 *grid* di Kota Bogor. Penentuan ukuran luasan *grid* berdasarkan wilayah teritori burung yaitu 0,5-1 km (Mokotjomela *et al.*, 2013). Penggolongan tipe lanskap dilakukan berdasarkan nilai kompleksitas lanskap. Lokasi penelitian dibagi menjadi 4 tipe lanskap yaitu utuh, kombinasi, terfragmentasi, dan relik (Gambar 2). Setiap tipe lanskap terdiri dari 7-8 lanskap (Tabel 1).

B. Tahapan Pelaksanaan

Pengumpulan data spasial lanskap dilakukan dengan menandai titik pengamatan menggunakan *Global Positioning System*. Citra Worldview



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Kota Bogor (Tabel 1 untuk kode lokasi)
Figure 1. Research locations at Bogor City (Table 1 for location code)

Tabel 1. Lokasi dan kode lokasi penelitian berdasarkan tipe lanskap

Table 1. Research locations and their code based on landscape type

No.	Tipe lanskap (Landscape type)	Lokasi (Location)
1.	Utuh (n=7) (Intact)	Cikaret (U1), Sukasari (U2), Paledang (U3), Cimahpar (U4), Ciluar (U5), Bubulak (U6) dan Situgede (U7).
2.	Kombinasi (n=8) (Variegated)	Rancamaya 1 (K1), Mulyaharja 1 (K2), Pamoyanan 1 (K3), Menteng (K4), Ciparigi (K5), Curug (K6), Kencana (K7) dan Rancamaya 2 (K8).
3.	Terfragmentasi (n=7) (Fragmented)	Bojongkerta (T1), Rancamaya 3 (T2), Pamoyanan 2 (T3), Muarasari (T4), Pakuan (T5), Sindangsari (T6) dan Pasirmulya (T7).
4.	Relik (n=7) (Relict)	Mulyaharja 2 (R1), Kertamaya (R2), Mulyaharja 3 (R3), Pamoyanan 3 (R4), Balumbangjaya (R5), Cibadak (R6) dan Kayumanis (R7).

tergeorektifikasi diinterpretasi secara visual (*digitasi on screen*) menggunakan ArcGIS 10.1 dengan membaginya ke dalam empat kelas penggunaan lahan (ruang terbuka hijau, ruang terbuka biru, pemukiman/perkantoran, lahan terbuka). Hasil interpretasi ditumpangsusun dengan *grid fishnet* berukuran 1 km x 1 km. Citra *Worldview* yang telah diklasifikasi kemudian dianalisis dengan menggunakan program *extension Patch Analyst 5* untuk mengukur variabel struktur lanskap (Tabel 2).

Pengumpulan data burung menggunakan metode *point count*. Pengamatan dilakukan di 29 lanskap yang dibagi menjadi 40 titik pengamatan per lanskap sehingga diperoleh total 1.160 titik pengamatan. Titik pengamatan memiliki radius 50 m dengan jarak antar titik 100 m. Pengamatan dilakukan pada pagi hari yaitu pukul 05.30-08.30 WIB dengan total 87 jam pengamatan. Parameter yang dicatat adalah jenis burung, jumlah individu, dan waktu perjumpaan.

C. Analisis Data

Analisis keragaman burung dihitung berdasarkan indeks Shannon-Wiener (H') (Magurran, 2004), pemerataan spesies dianalisis menggunakan indeks pemerataan Shannon-Wiener (E) (Magurran, 2004), dan dominansi spesies pada setiap lokasi dihitung menggunakan rumus indeks Simpson (D) (Magurran, 2004). Uji lanjut terhadap nilai H' di seluruh lokasi pengamatan dihitung menggunakan uji Kruskal-Wallis. Analisis kesamaan komunitas burung (IS) dihitung berdasarkan indeks kesamaan Bray-

Curtis (Magurran, 2004). Matriks kesamaan komunitas kemudian dipetakan dalam grafik dua dimensi dengan menggunakan pendekatan *Non-Metric Dimensional Scaling* (NMDS). Perbedaan parameter lanskap antar lokasi dianalisis dengan *one way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95%, kemudian apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Tukey.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Struktur Lanskap

Hasil interpretasi pada citra *Worldview* dan pengamatan lapang menunjukkan bahwa penutupan lahan pada keempat tipe lanskap memiliki elemen penyusun yang berbeda. Variabel lanskap yaitu *total edge* (TE), *mean shape index* (MSI) dan *shannon evenness index* (E) menunjukkan nilai yang berbeda secara signifikan (Tabel 3).

Pengukuran *class area* (CA) pada keempat tipe lanskap menunjukkan nilai yang hampir sama. Nilai CA terbesar pada tipe lanskap relik dan terfragmentasi. Nilai CA menunjukkan luas dari penggunaan lahan yang ada dan nilai CA yang besar menyatakan bahwa elemen tersebut merupakan elemen yang dominan. Contoh patch berukuran besar di Lanskap utuh yaitu Kebun Raya Bogor. Ukuran *patch* yang besar memiliki potensi yang tinggi yaitu terdapat struktur vegetasi dengan stratifikasi tajuk yang berbeda yang dapat mengakomodasi jenis, nutrisi, dan energi.

Nilai TE terdapat perbedaan antar lanskap, TE meningkat dari lanskap utuh hingga lanskap relik.



Gambar 2. Contoh tipe struktur lanskap di Kota Bogor

Figure 2. The example of landscape structure types in Bogor City

Tabel 2. Variabel struktur lanskap dalam *patch analysis*

Table 2. Landscape structure variables in *patch analysis*

No.	Struktur lanskap (<i>Landscape structure</i>)
1.	<i>Class area</i> (CA) : Jumlah keseluruhan area <i>patch</i> pada kelas yang sama (ha)
2.	<i>Total Edge</i> (TE) : Keliling dari <i>patch</i> terpanjang yang menentukan panjang tepi jenis <i>patch</i> . Nilai TE sama dengan jumlah dari panjang (m) dari semua bagian tepi lanskap
3.	<i>Mean Shape Index</i> (MSI) : Kompleksitas bentuk <i>patch</i> dimana tingkat kompleksitas berbentuk lingkaran dan bujur sangkar.
4.	<i>Mean Patch Fractal Dimension</i> (MPFD) : Mengukur tingkat kekompleksitas bentuk <i>patch</i> dalam <i>patch</i> , jika nilai mendekati 1 bentuk sederhana dan mendekati dua bentuknya lebih kompleks.
5.	<i>Shannon diversity Index</i> (SDI) : Mengukur tingkat keanekaragaman <i>patch</i> (SDI > 0)
6.	<i>Shannon evenness Index</i> (SEI) : Mengukur tingkat pemerataan distribusi <i>patch</i> (SEI > 0)
7.	<i>Mean Patch Size</i> (MPS) : Menentukan ukuran rata-rata dari <i>patch</i> . Nilai MPS sama dengan luas total lanskap (m ²) dibagi total jumlah <i>patch</i> dan dikali 10.000 (ha)

Nilai TE dapat menunjukkan informasi tentang tingkat fragmentasi (McGarigal dan Marks, 1995).

Nilai TE bisa digunakan untuk melihat bentuk *patch*, yakni semakin besar TE maka bentuk *patch* akan semakin memanjang (McGarigal dan Marks, 1995). Hasil analisis lanskap menunjukkan bahwa lanskap relik mempunyai tepi yang lebih panjang dibandingkan dengan ketiga lanskap lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa lanskap relik memiliki bentuk TE lebih memanjang sedangkan lanskap utuh nilai TE paling kecil sehingga bentuk *patch* lebih membundar. Daerah yang membundar akan meminimalkan rasio atau perbandingan antara tepi dengan luas keseluruhan, sehingga akan memiliki nilai keanekaragaman yang lebih tinggi.

Nilai MSI dapat menentukan kompleksitas bentuk *patch* yang bersifat relatif terhadap bentuk lingkaran atau bujur sangkar (McGarigal dan Marks, 1995). Nilai MSI bentuk ideal adalah 1 untuk yang berbentuk lingkaran sempurna, sedangkan nilai MSI yang lebih dari 1 berbentuk tidak beraturan (McGarigal dan Marks, 1995). Hasil pengukuran MSI terbesar pada lanskap relik yaitu 9,32 dan yang terkecil pada lanskap utuh yaitu 4,52. Nilai MSI keempat lanskap lebih dari 1, maka bentuk keempat lanskap tidak teratur. Nilai MSI meningkat dari lanskap utuh ke lanskap kombinasi, terfragmentasi, dan relik. Nilai MSI yang semakin

tinggi menyebabkan semakin banyak memiliki daerah tepi yang berakibat buruk karena mengurangi luas habitat. Lanskap yang memiliki daerah tepi yang cukup tinggi sangat mendukung bagi satwa yang menyukai daerah-daerah tepi namun menjadi ancaman bagi satwa yang tidak menyukai daerah-daerah tepi.

Nilai *mean patch fractal dimension* (MPFD) keempat lanskap berkisar antara 1,49 – 1,56 sehingga keempat lanskap yang memiliki bentuk sederhana yaitu bundar atau persegi. Tingkat kompleksitas bentuk *patch* dalam suatu lanskap dapat diukur dengan nilai MPFD. Hasil analisis nilai MPFD hampir sama di keempat tipe lanskap, nilai terbesar pada lanskap terfragmentasi yaitu 1,56 dan yang terkecil pada lanskap utuh yaitu 1,49. *Patch* yang terdapat di lokasi penelitian pada umumnya berbentuk tidak beraturan dan kompleks. Nilai MPFD digunakan untuk mengukur kompleksitas bentuk dalam lanskap. Nilai MPFD mendekati nilai 1 maka bentuk bundar atau persegi, sedangkan nilai MPFD mendekati nilai 2 maka lanskap menjadi lebih kompleks (McGarigal dan Marks, 1995). *Patch* berbentuk bulat akan mempunyai areal interior/core lebih besar, sehingga dapat menampung spesies interior yang lebih banyak dibandingkan *patch* yang memanjang dengan luas yang sama. Sebaliknya *patch* yang

Tabel 3. Variabel struktur lanskap antar tipe lanskap (Nilai rata-rata ± standar deviasi)

Table 3. Landscape structure variables among landscape types (Mean value ± standard deviation)

No.	Struktur lanskap (<i>Landscape structure</i>)	Utuh (<i>Intact</i>)	Kombinasi (<i>Variegated</i>)	Terfragmentasi (<i>Fragmented</i>)	Relik (<i>Relict</i>)
1.	CA	28,99±31,00	31,60±17,74	32,11±17,21	32,25±13,18
2.	TE	8287,09±5277,86 ^b	13880,86±4189,54 ^{ab}	14601,10±3666,06 ^{ab}	18228,18±4040,04 ^a
4.	MSI	4,52±0,93 ^c	7,29±0,44 ^b	7,85±0,097 ^b	9,32±0,86 ^a
5.	MPFD	1,49±0,09	1,52±0,03	1,56±0,078	1,55±0,032
6.	SDI	0,87±0,23	0,99±0,10	1,00±0,06	1,02±0,05
7.	SEI	0,62±0,17 ^b	0,76±0,08 ^{ab}	0,79±0,07 ^a	0,76±0,05 ^{ab}
8.	MPS	24,21±29,85	31,60±17,74	27,91±12,58	32,25±13,18

Keterangan:

*Beda nyata pada taraf 5%; angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda memiliki perbedaan yang signifikan berdasarkan uji Tukey pada taraf uji 5%, CA:Class area, TE:Total edge, MSI:Mean shape index, MPFD:Mean patch fractal dimension, SDI:Shannon diversity index, SEI:Shannon evenness index, MPS:Mean patch size

Remarks:

*Significance level at 5%; The numbers on the same line followed by different letters have significant differences based on the Tukey test at the 5% test level, CA:Class area, TE:Total edge, MSI:Mean shape index, MPFD:Mean patch fractal dimension, SDI:Shannon diversity index, SEI:Shannon evenness index, MPS:Mean patch size

memanjang dan kompleks akan mempunyai *edge* yang lebih luas, sehingga mampu menampung *edge species* yang lebih banyak.

Nilai *shannon diversity index* (SDI) dapat digunakan sebagai indeks keanekaragaman Shannon untuk mengukur tingkat keanekaragaman patch dalam lanskap (McGarigal dan Marks, 1995). Ukuran nilai terendah SDI adalah 0 jika hanya terdapat satu patch dalam lanskap, nilai SDI semakin besar dengan semakin banyaknya tipe patch (McGarigal dan Marks, 1995). Nilai SDI paling tinggi terdapat pada lanskap relik (1,02), sedangkan yang paling rendah terdapat pada lanskap utuh (0,87). Struktur lanskap relik lebih kompleks dari pada lanskap utuh, kombinasi dan terfragmentasi.

Nilai *Shannon evenness index* (SEI) digunakan untuk mengukur distribusi *patch* pada suatu lanskap. Nilai SEI pada lanskap relik, kombinasi, dan terfragmentasi lebih tinggi dibandingkan lanskap utuh. Tingginya nilai SEI menunjukkan distribusi jumlah *patch* tiap kelas lanskap merata. Kemerataan *patch* tertinggi pada lanskap terfragmentasi (0,79) dan nilai terendah pada lanskap utuh (0,62). Indeks keseragaman mendekati nol jika distribusi *patch* rendah dan mendekati satu jika distribusi *patch* semakin tinggi. Pada lanskap utuh nilai indeks keanekaragaman lanskap dan indeks keseragaman lanskap termasuk lebih kecil dibandingkan lanskap lainnya.

Nilai *mean patch size* (MPS) merupakan nilai rata-rata ukuran *patch*. Nilai MPS pada lanskap utuh lebih kecil dari ketiga tipe lanskap lainnya. Lanskap utuh lebih terfragmentasi daripada lanskap relik, kombinasi, dan terfragmentasi. Pengukuran MPS dapat dijadikan indikator lanskap mendasar dalam menilai kualitas ekologi (Tian et al., 2014). Nilai MPS terkecil ditemukan pada lanskap utuh (24,21 ha) dan terbesar pada lanskap utuh (32,25 ha). Ukuran *patch* dapat menunjukkan jumlah jenis yang dapat hidup dalam suatu habitat suatu lanskap. Suatu lanskap dikatakan terfragmentasi jika memiliki nilai MPS yang kecil. Ukuran *patch* merupakan salah satu matrik untuk mengetahui apakah suatu lanskap terfragmentasi atau tidak, *patch* dengan ukuran besar umumnya menunjukkan kecilnya tingkat fragmentasi (Mcgarigal dan Marks, 1995).

B. Komunitas Burung

Total jenis burung yang ditemukan pada seluruh tipe lanskap sebanyak 8.967 individu yang teridentifikasi kedalam 75 jenis dan 36 suku (Lampiran). Kekayaan jenis dan jumlah individu paling tinggi dijumpai pada lanskap utuh. Kekayaan jenis burung akan semakin tinggi apabila dominasi manusia di suatu habitat semakin rendah, begitu juga sebaliknya bahwa kekayaan jenis burung semakin rendah apabila dominasi manusia

di suatu habitat semakin tinggi (Fardila dan Sjarmidi, 2012). Jenis burung yang memiliki kelimpahan relatif tinggi yaitu bondol peking (*Lonchura punctulata*), bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), dan burung gereja erasia (*Passer montanus*). Dominansi suatu jenis burung yang ditunjukkan oleh nilai kelimpahan relatif disajikan pada Lampiran.

Jenis yang paling banyak ditemukan berasal dari suku Columbidae dan Pycnonotidae masing-masing 7 jenis burung. Punai gading (*Treron vernans*) merupakan jenis dengan kelimpahan tertinggi di lanskap utuh, namun pada 3 tipe lanskap lain tidak ditemukan. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa jenis yang kelimpahan besar tetapi sebarannya rendah, cenderung hanya pada tipe lanskap tertentu. Ketersediaan sumber pakan pada habitat merupakan faktor penentu sebaran burung. Kekayaan jenis burung pemakan buah akan semakin menurun dengan semakin jauh jarak dari hutan (Clough et al., 2009).

Jenis burung yang ditemukan pada lanskap utuh sebagian besar merupakan jenis spesialis (27 jenis) yang hanya ditemukan di lanskap utuh seperti cica-daun sayap-biru (*Chloropsis cochinchinensis*), cucak kuning (*Pycnonotus melanicterus*), cingcoang cokelat (*Brachypteryx leucophrys*), kucica hutan (*Copsychus malabaricus*), cikrak kutub (*Phylloscopus borealis*), sikatan cacing (*Cyornis banyumas*), dan munguk beledu (*Sitta frontalis*). Salah satu contoh lanskap utuh yaitu Kebun Raya Bogor (KRB). Komponen habitat di KRB hampir lengkap yaitu menyerupai hutan dan semak serta daerah perairan berupa sungai dan kolam buatan. Fardila dan Sjarmidi (2012) menemukan bahwa kekayaan jenis burung akan semakin tinggi apabila habitat semakin berhutan, begitu juga sebaliknya bahwa kekayaan jenis burung semakin rendah apabila habitat semakin terbuka.

Pada lanskap relik hampir seluruh jenis yang ditemukan merupakan jenis yang generalis seperti bondol peking (*Lonchura punctulata*), bondol jawa (*Lonchura maja*), cinenen jawa (*Prinia familiaris*), dan burung gereja erasia (*Passer montanus*). Jenis generalis mempunyai daya adaptasi yang lebih tinggi dan tidak terisolasi dibandingkan dengan spesialis karena keterbatasan sumberdaya yang bisa dimanfaatkan (Prasetyo, 2017). Jenis generalis dapat memanfaatkan lebih banyak sumberdaya dibandingkan dengan jenis spesialis. Dalam proses urbanisasi, terdapat kemungkinan perubahan jenis burung spesialis menjadi jenis burung generalis (Marzluff et al., 2016; Caula et al., 2014). Distribusi jenis generalis di areal perkotaan memiliki kemungkinan tidak dipengaruhi oleh pembangunan di perkotaan (Sushinsky et al., 2013).

Analisis kuantitatif variabel komunitas

Tabel 4. Variasi parameter komunitas burung antar tipe lanskap

Table 4. Variation of bird community parameters among landscape types

No.	Parameter komunitas (Community parameters)	Utuh (Intact)	Kombinasi (Variegated)	Terfragmentasi (Fragmented)	Relik (Relict)
1.	Total jumlah spesies (Total of species)	71	45	41	37
2.	Total jumlah individu (Total of individuals)	3529	2021	1759	1651
3.	Jumlah jenis* (Number of species)	30,5±12,8	24,0±2,9	22,7±3,8	23,1±4,3
4.	Kelimpahan individu* (Number of individuals)	409,8±404,7	231,7±50,8	225,2±91,9	192,8±46,0
5.	Dominansi* (Dominance)	0,12±0,04	0,11±0,02	0,11±0,05	0,09±0,01
6.	Indeks keanekaragaman jenis* (Diversity indices)	2,62±0,35	2,58±0,19	2,51±0,37	2,64±0,14
7.	Indeks pemerataan jenis* (Evenness indices)	0,48±0,07	0,55±0,06	0,56±0,12	0,62±0,05

Keterangan: *Nilai rata-rata ± standar deviasi

Remarks: *Mean value ± standard deviation

burung menunjukkan terdapatnya variasi antar tipe lanskap (Tabel 4). Nilai rata-rata indeks keanekaragaman jenis pada keseluruhan lokasi berkisar antara 2,51-2,64. Nilai indeks keanekaragaman terjadi penurunan dari lanskap utuh hingga terfragmentasi kecuali pada lanskap relik. Indeks keanekaragaman jenis tertinggi pada lanskap relik. Nilai Indeks Shannon-Wiener yang tinggi menunjukkan semakin baiknya daya dukung ekosistem di lokasi tersebut (Hafif, 2013).

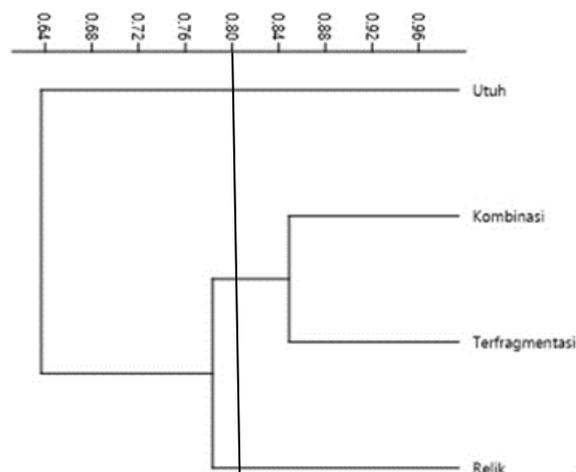
Kelimpahan individu dan kekayaan jenis burung yang lebih tinggi pada lanskap utuh menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antar lanskap. Pada keempat tipe lanskap memiliki luas habitat yang hampir sama. Ukuran luas area berhubungan positif dengan kekayaan jenis burung (Nielsen *et al.*, 2014). Lanskap yang luas memiliki keanekaragaman habitat yang lebih tinggi. Keanekaragaman habitat yang tinggi di habitat perkotaan berpengaruh positif terhadap tingginya keanekaragaman jenis satwa liar (Shih, 2017; Tagliapietra & Sigovini, 2010; Hortal *et al.*, 2009).

Kelimpahan individu (uji Kruskal-Wallis; $\chi^2=43,21$, $df=3$, $P<0,05$) dan kekayaan jenis burung (uji Kruskal-Wallis; $\chi^2=37,06$, $df=3$, $P<0,05$) lebih tinggi di lanskap utuh. Rahayuningsih (2009) menyebutkan bahwa, perbedaan nilai indeks keanekaragaman yang nyata menunjukkan bahwa variasi habitat pada masing masing lokasi menyebabkan kemampuan jenis burung dalam memanfaatkan setiap tipe habitat pada lokasi penelitian berbeda. Pada lanskap utuh banyak jenis burung yang dijumpai dalam kelompok kecil atau soliter, hal ini menyebabkan sebaran individu masing-masing tidak sama. Oleh karena itu, jumlah jenis burung pada lanskap utuh lebih tinggi dari pada lanskap relik.

Indeks pemerataan jenis pada lokasi pengamatan termasuk tinggi karena nilainya di atas 0,5 kecuali pada lanskap utuh. Nilai pemerataan mengalami peningkatan dari lanskap utuh hingga lanskap relik. Nilai indeks pemerataan jenis yang tertinggi di lanskap relik menunjukkan bahwa hampir tidak ada dominansi jenis yang menonjol. Seluruh jenis yang dijumpai mempunyai proporsi yang hampir sama. Nilai indeks pemerataan rata-rata pada lanskap relik tertinggi

karena pada semua plot pengamatan jenis-jenis burung yang dijumpai memiliki jumlah individu yang tidak jauh berbeda.

Komunitas burung yang terbentuk terdiri dari lanskap kombinasi-lanskap terfragmentasi, lanskap relik, dan lanskap utuh (Gambar 3). Analisis kesamaan komunitas menunjukkan bahwa tipe lanskap kombinasi dengan tipe lanskap terfragmentasi memiliki kesamaan komunitas tertinggi. Analisis tersebut menunjukkan bahwa lanskap kombinasi dan terfragmentasi memiliki komunitas penyusun jenis burung yang sebagian besar sama. Tipe lanskap utuh merupakan komposisi jenis burung yang paling berbeda dibandingkan tipe lanskap lainnya.

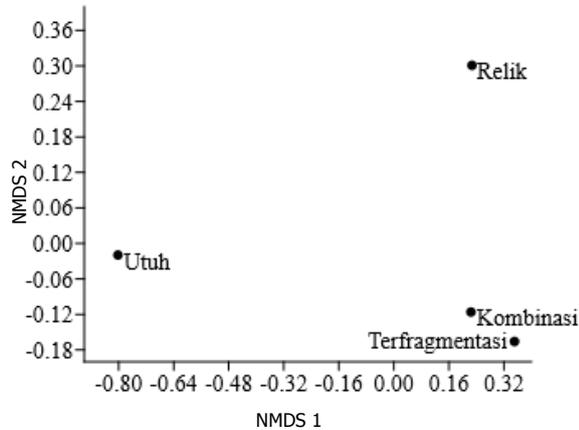


Gambar 3. Dendrogram kesamaan komunitas burung di empat tipe lanskap berdasarkan indeks Bray-Curtis

Figure 3. Dendrogram of bird community similarity in four types of landscape based on Bray-Curtis index

Ordinasi NMDS berdasarkan nilai kesamaan Bray-Curtis memetakan struktur komposisi komunitas burung kedalam empat titik (Gambar 4). Model ordinasi NMDS menunjukkan tipe lanskap kombinasi dan terfragmentasi memiliki kelimpahan individu dan kekayaan spesies burung yang hampir sama. Hal tersebut terlihat pada letak kedua titik yang cenderung mengelompok dalam satu lingkaran. Titik lanskap utuh dan relik terlihat

saling bebas. Lanskap kombinasi dan terfragmentasi memiliki komposisi struktur lanskap yang hampir sama, sehingga komunitas burung yang dijumpai pada kedua lanskap tersebut tidak jauh berbeda yaitu jenis burung umum yang toleran dengan kehadiran manusia.



Gambar 4. NMDS kelimpahan dan kekayaan jenis burung pada empat tipe lanskap (Stress=0,000)
Figure 4. NMDS species abundance and richness of birds in four landscape types (Stress = 0,000)

Analisis NMDS dapat menggambarkan variasi komposisi jenis. Nilai stress yang didapatkan pada analisis kesamaan komunitas burung mendekati nol yaitu 0,001. Nilai stress rendah atau mendekati nol maka posisi obyek semakin tepat, sehingga model yang didapatkan lebih baik. Banyak faktor habitat yang mirip diantara kedua lanskap, yaitu panjang tepi, bentuk patch, dan distribusi patch.

Hasil analisis kesamaan komunitas dan NMDS memberikan gambaran yang sama mengenai adanya kecenderungan pola bahwa lanskap yang berdekatan dan memiliki ukuran lanskap yang sama memiliki kesamaan spesies burung maupun yang relatif sama, sementara lanskap utuh dan relik terpisah. Lanskap utuh terpisah menjadi kelompok sendiri terlihat dari komunitasnya yang paling sedikit walaupun sebagian besar spesies yang dijumpai mirip. Rendahnya kesamaan komunitas burung di lanskap utuh dibandingkan lanskap lainnya, menunjukkan bahwa lanskap utuh memiliki perbedaan yang besar dibandingkan habitat lainnya. Contoh habitat lanskap utuh di kota Bogor adalah Kebun Raya Bogor dan Hutan penelitian Dramaga yang habitatnya hampir menyerupai habitat hutan alami. Lanskap utuh memiliki komposisi yang berbeda karena terdiri atas jenis-jenis burung interior yang tidak toleran terhadap gangguan dan membutuhkan kompleksitas vegetasi sebagai habitat. Hal serupa ditemukan pada penelitian Kurnia (2012), Saefullah (2015), Fardila dan Sjarmidi (2012) yaitu habitat yang lebih alami (dominansi manusia rendah) memiliki komposisi burung yang berbeda

yaitu jenis spesialis sedangkan pada lanskap yang dominansi manusia tinggi jenis burung yang ditemukan yaitu jenis generalis.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Variabel lanskap TE, MSI dan SEI menunjukkan nilai yang berbeda nyata antar tipe lanskap. Komunitas burung menunjukkan terdapatnya variasi antar tipe lanskap. Kelimpahan individu dan kekayaan jenis burung pada empat tipe lanskap menunjukkan perbedaan nyata antar tipe lanskap. Lanskap di Kota Bogor yang memiliki tipe, ukuran, panjang tepi dan bentuk yang berbeda dan terfragmentasi ternyata tidak berpengaruh besar pada keanekaragaman jenis burung. Semakin tinggi fragmentasi lanskap, semakin tinggi juga keanekaragaman jenis burungnya. Namun komposisi jenis burung pada lanskap terfragmentasi didominasi jenis generalis dan jenis burung spesialis pada lanskap utuh. Keanekaragaman burung semakin tinggi jika nilai panjang tepi *patch*, kompleksitas bentuk *patch* dan kompleksitas lanskap semakin kecil.

B. Saran

Areal perkotaan yang memiliki ruang terbuka hijau yang luas sangat diperlukan. Pada penelitian ini tidak memasukan aspek pakan, dan gangguan dan kondisi di sekitar RTH, maka kajian khusus terhadap habitat akan dapat membantu pemahaman terhadap stuktur lanskap dan komunitas burung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kota Bogor yang telah memberi ijin kegiatan penelitian ini dan Bapak Bas Van Balen, Nurindah Ristiana, Muhammad Azzam, Hafiyyan Sastranegara, M Fahmi Permana, Richys M Fauzi, Fadila Tamnge, dan Nanank KH yang telah membantu dalam mengumpulkan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmoro, A.W.T. (2012). Keanekaragaman jenis burung pada beberapa cluster perumahan di Sentul City, Bogor Jawa Barat (Skripsi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Caula, S., Villalobos A., & Marty, P. (2014). Seasonal dynamics of bird communities in urban forests of a Mediterranean city (Montpellier, Southern France). *Urban Ecosystems*, 17(1), 11–26.
- Clough, Y., Putra, D.D., Pitopang, R., & Tscharntke, T. (2009). Local and landscape factors determine functional bird diversity in Indonesian cacao agroforestry. *Biological Conservation*, 142, 1032–1041.

- Fardila, D., & Sjarmidi, A. (2012). Bird distribution along environmental gradients in North Bandung, West Java. *Research Journal of Recent Sciences*, 1, 23-32.
- Hadinoto, Mulyadi, A., & Siregar, Y.I. (2012). Keanekaragaman jenis burung di hutan Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 6(1), 25-42.
- Hafif, A.R. (2013). Struktur komunitas burung di Kawasan Karst Citatah, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat (Skripsi). Jatinangor: Universitas Padjadjaran.
- Hortal, J., Triantis, K.A., Meiri, S., Thebault, E., & Sfenthourakis, S. (2009). Island species Richness Increases with habitat diversity. *The American Naturalist*, 174(6), E205-E217.
- Gunawan, H., Prasetyo L.B., Mardiasuti, A., & Kartono, A.P. (2009). Fragmentasi hutan alam lahan kering di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 7(1), 75-91.
- Kurnia, I. (2012). Keanekaragaman spesies burung dan amfibi pada lanskap didominasi Manusia di wilayah Bogor (Tesis). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Magurran, A.E. (2004). *Measuring biological diversity*. USA: Blackwell Publishing Company.
- Mardiasuti, A. (2015). *Ekologi satwa pada lanskap yang didominasi Manusia*. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Marzluff, J.M., DeLap, J.H., Oleyar, M.D., Whittaker, K.A., & Gardner, B. (2016) Breeding dispersal by birds in a dynamic urban ecosystem. *PLoS One*, 11(12), e0167829. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167829>.
- Mulyani, Y.A., Ulfah, M., & Sutopo. (2013). Penggunaan berbagai tipe habitat oleh burung di Kampus Institut Pertanian Bogor, Darmaga, Bogor, Jawa Barat. *Media Konservasi*, 18(1), 18-27.
- McGarigal, K., & B.J. Marks. (1995). FRAGSTATS. Spatial analysis program for quantifying landscape structure. USDA Forest Service General Technical Report PNW-GTR-351. Portland, OR.
- Melles, S.J. (2005). Urban bird diversity as an indicator of human social diversity and economic inequality in Vancouver, British Columbia. *Urban Habitats*, 3(1), 25-48.
- Mokotjomela, T.M., Musil, C.F., & Esler, K.J. (2013). Potential seed dispersal distances of native and non-native fleshy fruiting shrubs in the South African Mediterranean climate region. *Plant Ecology*, 214, 1127-1137.
- Nielsen, A.B., van den Bosch, M., Maruthaveeran, S., & van den Bosch, C.K. (2014). Species richness in urban parks and its drivers: a review of empirical evidence. *Urban Ecosystems*, 17(1), 305-327. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11252-013-0316-1>.
- Prasetyo, L.B. (2017). *Pendekatan ekologi lanskap untuk konservasi biodiversitas*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Rahayuningsih, M. (2009). Komunitas burung di Kepulauan Karimun Jawa Tengah: Aplikasi teori biogeografi pulau (Disertasi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Saefullah, A. (2015). Keanekaragaman jenis Burung pada beberapa tipe habitat di Hutan Penelitian Dramaga, Bogor, Jawa Barat (Skripsi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Shih, W.Y. (2017). Bird diversity of greenspaces in the densely developed city centre of Taipei. *Urban Ecosystems*, Doi: <https://doi.org/10.1007/s11252-017-0720-z>.
- Sushinsky, J.R., Rhodes, J.R., Possingham, H.P., Gill, T.K., & Fuller, R.A. (2013). How should we grow cities to minimize their biodiversity impacts?. *Global Change Biology*, 19(2), 401-410. Doi: <https://doi.org/10.1111/gcb.12055>.
- Tagliapietra D., & Sigovini, M. (2010). Biological diversity and habitat diversity: a matter of Science and perception. *Terre et Environnement*, 88, 147-155.
- Tian, G., Qiao, Z., & Gao, X. (2014). Rural settlement land dynamic modes and policy implications in Beijing metropolitan region, China. *Habitat International*, 44, 237-246.

Lampiran: Kelimpahan relatif burung pada berbagai tipe lanskap di Kota Bogor
Appendix: Relative bird abundance in various landscape types in Bogor City

No	Nama Indonesia (Indonesian name)	Nama Ilmiah (Scientific name)	Kelimpahan relatif % (Relative bird abundance)			
			Utuh (Intact)	Kombinasi (Variegated)	Terfragmentasi (Fragmented)	Relik (Relict)
Ardeidae						
1	Kokokan Laut	<i>Butorides striata</i>	0,03	0	0	0
2	Kowakmalam Abu	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1,02	0	0	0
3	Bambangan Merah	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	0,1	0,06	0	0
Accipitridae						
4	Elangular Bido	<i>Spilornis cheela</i>	0	0	0,06	0
Turnicidae						
5	Gemak Loreng	<i>Turnix suscitator</i>	0,24	0,18	0,42	0,59
Rallidae						
6	Kareo Padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	0,07	0,35	0,12	0,15
Columbidae						
7	Punai Penganten	<i>Treron griseicauda</i>	1,09	0	0	0
8	Punai Gading	<i>Treron vernans</i>	4,22	0	0	0
9	Walik Kembang	<i>Ptilinopus melanospila</i>	2,59	0	0	0
10	Dederuk Jawa	<i>Streptopelia bitorquata</i>	0,1	0,06	0	0
11	Tekukur Biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>	6,06	4,85	3,35	5,32
12	Perkutut Jawa	<i>Geopelia striata</i>	0,07	0,7	0,12	0,15
13	Delimukan Zamrud	<i>Chalcophaps indica</i>	0,17	0	0	0
Psittacidae						
14	Betet Biasa	<i>Psittacula alexandri</i>	0,2	0	0	0
Cuculidae						
15	Wiwik Lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	0,14	0,18	0,18	0,44
16	Wiwik Kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>	1,33	2,51	2,4	3,1
17	Wiwik Uncuing	<i>Cacomantis sepulcralis</i>	0,85	0,88	1,2	1,48
18	Kedasi Hitam	<i>Surniculus lugubris</i>	0,17	0,23	0,12	0,52
19	Bubut Alang-alang	<i>Centropus bengalensis</i>	0,54	0,47	1,14	1,7
Strigidae						
20	Celepuk Reban	<i>Otus lempiji</i>	0,03	0	0	0
21	Cabak Kota	<i>Caprimulgus affinis</i>	0,03	0	0	0
Apodidae						
22	Kapinis Rumah	<i>Apus nipalensis</i>	0,85	0,88	2,57	0,81
Alcedinidae						
23	Rajaudang Meninting	<i>Alcedo meninting</i>	1,6	1,4	0,54	2,81
24	Cekakak Belukar	<i>Halcyon smyrnensis</i>	0	0	0	0,07
25	Cekakak Jawa	<i>Halcyon cyanoventris</i>	2,08	3,45	5,33	6,79
26	Cekakak Sungai	<i>Halcyon chloris</i>	5,61	1,52	1,02	2,73
Coraciidae						
27	Tionglampu Biasa	<i>Eurystomus orientalis</i>	0	0,12	0	0
Capitonidae						
28	Takur Ungkut-ungkut	<i>Megalaima haemacephala</i>	0,68	0	0	0
Picidae						
29	Caladi Ulam	<i>Dendrocopos macei</i>	0,2	0,06	0,42	0,52
30	Caladi Tilik	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	0,31	0,35	0,06	0,3
Hirundinidae						
31	Layanglayang Asia	<i>Hirundo rustica</i>	0,03	0,12	0,54	0
32	Layanglayang Batu	<i>Hirundo tahitica</i>	1,6	2,1	1,32	2,14
33	Layanglayang Loreng	<i>Hirundo striolata</i>	0,34	0,58	0,84	0,3
Campephagidae						
34	Sepah Kecil	<i>Pericrocotus cinnamomeus</i>	0,75	0,94	0	1,18
35	Jingjing Batu	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	0,1	0	0	0
Aegithinidae						
36	Cipoh Kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	1,7	1,05	1,26	0,89
Chloropseidae						
37	Cica-daun Sayap-biru	<i>Chloropsis cochinchinensis</i>	0,03	0	0	0
Pycnonotidae						
38	Cucak Kuning	<i>Pycnonotus melanicterus</i>	0,03	0	0	0
39	Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	14,87	11,4	11,86	14,4
40	Merbah Cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	2,18	4,73	4,25	4,21
41	Merbah Belukar	<i>Pycnonotus plumosus</i>	0,1	0	0	0
42	Merbah Corok-corok	<i>Pycnonotus simplex</i>	0,07	0	0	0
43	Merbah Mata-merah	<i>Pycnonotus brunneus</i>	0,17	0	0	0
44	Empuloh Janggut	<i>Criniger bres</i>	0,78	0	0	0
Laniidae						
45	Bentet Kelabu	<i>Lanius schach</i>	0	0,18	0	0

No	Nama Indonesia (Indonesian name)	Nama Ilmiah (Scientific name)	Kelimpahan relatif % (Relative bird abundance)			
			Utuh (Intact)	Kombinasi (Variegated)	Terfragmentasi (Fragmented)	Relik (Relict)
Turdidae						
46	Cingcoang Coklat	<i>Brachypteryx leucophrys</i>	0,07	0	0	0
47	Kucica Hutan	<i>Copsychus malabaricus</i>	0,07	0	0	0
Timaliidae						
48	Pelanduk Topi-hitam	<i>Pellorneum capistratum</i>	0,51	0,23	0,06	0,37
49	Pelanduk Semak	<i>Malacocincla sepiarium</i>	2,31	2,98	3,29	5,32
Sylviidae						
50	Perenjaj Jawa	<i>Prinia familiaris</i>	1,02	0,94	0,6	0,89
51	Cinenen Pisang	<i>Orthotomus sutorius</i>	2,69	2,69	1,2	1,99
52	Cinenen Kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>	0,1	0	0	0
53	Cinenen Jawa	<i>Orthotomus sepium</i>	4,42	4,09	5,63	6,65
54	Cikrak Kutub	<i>Phylloscopus borealis</i>	0,07	0	0	0
Muscicapidae						
55	Sikatan Bubik	<i>Muscicapa dauurica</i>	0	0	0,06	0
56	Sikatan Cacing	<i>Cyornis banyumas</i>	0,03	0	0	0
Acanthizidae						
57	Remetuk Laut	<i>Gerygone sulphurea</i>	0,27	0,06	0,12	0
Rhipiduridae						
58	Kipasan Belang	<i>Rhipidura javanica</i>	0,88	0,06	0	0
Paridae						
59	Gelatikbatu Kelabu	<i>Parus major</i>	0,07	0	0	0
Sittidae						
60	Munguk Beledu	<i>Sitta frontalis</i>	0,03	0	0	0
Dicaeidae						
61	Cabai Bunga-api	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	0,27	0,12	0,06	0
62	Cabai Jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	3,3	3,1	1,98	2,22
Nectariniidae						
63	Burungmadu Kelapa	<i>Anthreptes malacensis</i>	0,51	0	0	0
64	Burungmadu Sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	1,77	2,28	1,8	2,07
65	Pijantung Kecil	<i>Arachnothera longirostra</i>	1,29	0,12	0,06	0,22
Zosteropidae						
66	Kacamata Biasa	<i>Zosterops palpebrosus</i>	3,64	1,05	0,9	1,4
Estrildidae						
67	Bondol Jawa	<i>Lonchura leucogastroides</i>	3,3	9,35	14,73	9,01
68	Bondol Peking	<i>Lonchura punctulata</i>	7,93	18,76	16,83	14,48
69	Bondol Haji	<i>Lonchura maja</i>	0,44	1,52	0,66	0
Ploceidae						
70	Burunggereja Erasia	<i>Passer montanus</i>	7,96	12,62	12,51	3,77
Sturnidae						
71	Kerak Ungu	<i>Acridotheres tristis</i>	0,03	0	0	0
72	Kerak Kerbau	<i>Acridotheres javanicus</i>	0,27	0	0,18	0
Oriolidae						
73	Kepudang Kuduk-hitam	<i>Oriolus chinensis</i>	3,03	0,29	0	0,3
Dicruridae						
74	Srigunting Hitam	<i>Dicrurus macrocercus</i>	0,2	0,12	0,06	0,3
Artamidae						
75	Kekep Babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>	0,31	0,18	0	0,15