

Analisis Potensi Ruang Terbuka Hijau Kota Malang Sebagai Areal Pelestarian Burung

Febri Handoyo¹, Luchman Hakim², Amin Setyo Leksono²

¹Program Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Pembangunan, Universitas Brawijaya

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya

Abstrak

Penelusuran ketersediaan ruang terbuka hijau Kota Malang belum sepenuhnya dikaji secara terpadu sebagai faktor penting dalam mendukung upaya pelestarian burung. Penelitian ini bertujuan menganalisis jenis-jenis vegetasi pohon dan burung pada kawasan RTH Kota Malang, dan menyusun model pengelolaan keruangan RTH bagi pelestarian burung. Penelitian dilakukan dengan metode penelitian evaluasi melalui pendekatan deskriptif kuantitatif. Pengamatan terhadap jenis-jenis vegetasi pohon dan burung dilakukan di enam lokasi Hutan Kota Malang. Hutan Kota Malabar merupakan lokasi pengamatan dengan jumlah jenis pohon tertinggi (104 jenis) dan 18 Jenis burung dengan nilai indeks keanekaragaman ($H' = 3,7$), indeks kemerataan ($E = 0,8$), dan indeks kekayaan jenis ($R = 14,4$). Potensi wilayah Kota Malang sebagai areal pelestarian burung terlihat kurang optimal dengan luas kawasan RTH Kota berkisar 9,6% dan luas areal bervegetasi pohon berkisar 10,3 % dari luas total wilayah kota. Analisis terhadap penampalan (*overlay*) peta SIG tutupan vegetasi dengan peta pola ruang Kota Malang menghasilkan peta model keruangan RTH kota yang menyajikan gambaran *existing corridor* dan pergerakan burung dengan berbagai rencana usulan koridor baru. Hasil analisis terhadap peta model keruangan RTH merekomendasikan areal hutan kota dapat dijadikan sebagai blok habitat bagi aktifitas burung. Sedangkan dominasi luasan kawasan permukiman dapat direkomendasikan sebagai areal potensial sebagai areal pendukung pelestarian burung.

Kata kunci: Burung, Koridor, Ruang terbuka hijau, SIG, Vegetasi

Abstract

Availability of urban green open space has not been fully studied in an integrated manner as an important factor in supporting bird conservation program. This study aimed to analyze the types of vegetation of trees and birds in the region Malang green space, and create a model for the spatial management of green space for the conservation of birds. This research carried out by the method of evaluation research through quantitative descriptive approach. Observation of the vegetation species of trees and birds carried out at six locations of urban forest. Malabar forest is the site of the observation by the highest number of tree species (104 species) and 18 bird species with an index of diversity ($H' = 3.7$), evenness index ($E = 0.8$), and index of species richness ($R = 14, 4$). Potential area of Malang as a bird conservation area look less than optimal with a total area ranging from 9.6% urban green space and trees vegetated acreage ranges from 10.3% of the total area of the city. Analysis on overlaying GIS map of vegetation cover to map of Malang spatial design, have result a map of the urban spatial model that presents an overview of existing corridor and the movement of birds with various plans proposed new corridors. The analysis of spatial maps of the urban spatial model recommend urban forest area can be used as blocks of habitat for bird activity. While the extent of the dominance of residential areas in the Malang city can be recommended to be a supported of bird conservation areas.

Keywords: Birds, Corridors, GIS, Green open space, Vegetation

PENDAHULUAN

Kota adalah pusat segala aktivitas dengan berbagai pembangunan yang ada di dalamnya menyebabkan peningkatan kebutuhan penduduk kota termasuk kebutuhan lahan di berbagai sektor. Dampak peningkatan kebutuhan penduduk kota telah memberikan tekanan yang

berarti pada ketersediaan lahan untuk ruang terbuka hijau perkotaan dan habitat satwa liar di dalamnya [1]. Ruang Terbuka Hijau (RTH) di perkotaan telah menjadi kebutuhan suatu kota yang mempunyai peranan penting bagi lingkungan hidup. Peranan ruang terbuka hijau selain sebagai paru-paru kota (penghasil oksigen), RTH juga berfungsi sebagai daerah resapan air, penyaring polusi udara, penurunan tingkat kebisingan, tempat rekreasi dan habitat berbagai satwa terutama burung [2]. Ruang terbuka hijau adalah salah satu unsur penting

Alamat Korespondensi Penulis:

Febri Handoyo

Email : fehandoyo@gmail.com

Alamat : Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan

Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya

yang dapat mengendalikan kualitas lingkungan perkotaan. Ketentuan proporsi ketersediaan ruang terbuka kota dalam undang-undang nomor 26 tahun 2007 adalah paling sedikit 30 % dari luas wilayah kota. Ketersediaan RTH perkotaan apabila disediakan dengan baik, maka RTH kota adalah salah satu lahan potensial yang dapat dijadikan kawasan konservasi ex-situ [3].

Pengelolaan tata ruang di kawasan perkotaan memerlukan kebijakan yang tepat untuk memberikan tempat hidup yang baik bagi burung termasuk keberadaan vegetasi pohon. Alih fungsi lahan dapat membahayakan spesies secara langsung melalui penggantian habitat burung dengan alih fungsi lahan lainnya. Salah satu faktor penyebab terancamnya keberadaan spesies burung di kawasan perkotaan adalah pengalihan fungsi lahan akibat pembangunan perkotaan dan urbanisasi [1]. Pengelola perkotaan perlu memperhatikan aspek penting dari habitat dan kehidupan satwa liar dalam melakukan pengalihan lahan. Kehidupan satwa liar dalam ekosistem perkotaan merupakan salah satu komponen penting dari adanya sebuah proses ekologis [4]. Pengalihan fungsi lahan dapat menyebabkan fragmentasi habitat dari wilayah pusat kota hingga ke wilayah pinggiran (*suburb*) yang menyebabkan terbentuknya kantong-kantong habitat (*patches*). Akibat fragmentasi, ketersediaan sumberdaya alam sebagai habitat burung menjadi blok-blok yang lebih kecil luasannya daripada sebelumnya sehingga dapat mengurangi ruang habitatnya [5]. Keterhubungan antar *patches* adalah faktor penting untuk menjaga kontinuitas dan aktifitas (pergerakan) burung di antara habitat (habitat *patches*), bahkan jika memungkinkan justru dapat meningkatkan taraf kelangsungan hidup dari spesies yang dilindungi [6].

Ketersediaan ruang terbuka hijau Kota Malang sebagai habitat burung belum sepenuhnya dikaji secara terpadu sebagai faktor penting untuk mendukung pengelola dalam program pelestarian burung. Tinjauan secara spasial dibutuhkan untuk melihat luas dan potensi ruang terbuka hijau sebagai habitat burung di Kota Malang. Potensi vegetasi pohon pada ruang terbuka hijau sangat diperlukan untuk mendeskripsikan komposisi spesies pohon sebagai salah satu komponen penting habitat bagi aktifitas burung [7]. Deskripsi keberadaan potensi vegetasi kota dapat disajikan melalui data identifikasi spesies pohon dan kajian spasial terhadap penyebarannya. Sedangkan sebaran vegetasi secara spasial dapat

diukur untuk mengetahui struktur habitat secara langsung terutama pada skala lanskap melalui teknologi sistem informasi geografis (SIG). Penggunaan SIG memungkinkan pengambilan data kondisi spasial habitat dan komponen lanskapnya dapat dilakukan secara cepat dan data dapat disajikan secara kuantitatif [8]. Beberapa kajian terkait dengan keanekaragaman jenis burung menunjukkan korelasi positif dengan keanekaragaman pohon [3]. Daya tarik jenis burung terhadap pohon disebabkan adanya buah, nektar, biji-bijian dan bentuk kanopi sebagai tempat tinggal / *shelter* [9]. Info mengenai potensi vegetasi pohon bagi aktifitas burung dapat dianalisis secara spasial melalui SIG. Tinjauan spasial SIG terhadap pohon pada ruang terbuka hijau kota Malang masih sebatas pada konsep dan gagasan pemanfaatan untuk menghasilkan perancangan kawasan yang adaptif dengan tujuan terciptanya pemanfaatan ruang secara optimal bagi masyarakat kota [10]. Tujuan Penelitian ini adalah menganalisis jenis-jenis vegetasi pohon dan burung di kawasan RTH Kota Malang dan menyusun model pengelolaan keruangan RTH bagi pelestarian burung.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di wilayah administratif Kota Malang Propinsi Jawa Timur dengan pemilihan areal bervegetasi potensial yang berada pada kawasan RTH Kota Malang. Areal untuk plot penelitian dipilih sesuai informasi dan klarifikasi potensi di lapangan. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan pengambilan data lapangan (observasi) dan pengolahan data. Pengolahan data dilakukan pada data lapangan dan sumber peta yang diperlukan untuk pembuatan peta tematik SIG. Pelaksanaan pengamatan lapangan dan pengolahan data penelitian dilakukan pada bulan Juni 2015 hingga bulan Oktober 2015.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian evaluasi dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode pendekatan deskriptif kuantitatif dipilih untuk menggambarkan potensi vegetasi pohon di wilayah Kota Malang sebagai salah satu komponen penting bagi habitat burung. Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data lapangan, data spasial, dan regulasi.

Pengamatan potensi vegetasi pohon RTH Kota Malang pada plot penelitian Potensi dianalisis berdasarkan identifikasi nama jenis, jumlah jenis, keragaman, pemerataan dan kekayaan jenis pohon. Parameter untuk menganalisis data

vegetasi pohon diantara beberapa lokasi plot penelitian, digunakan nilai indeks keragaman Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan / *Index of evenness* (E) dan indeks kekayaan jenis Margallef (R). Perhitungan ketiga indeks tersebut tersaji pada rumus-rumus berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i (\ln P_i)$$

dimana H' = Indeks keanekaragaman, P_i = kelimpahan relatif dari spesies ke- i , $P_i^2 = (N_i/N_t)^2$
 N_i = jumlah individu spesies ke- i , N_t = jumlah total untuk semua individu, S = jumlah spesies.

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

dimana E = Indeks kemerataan jenis, H' = Indeks keanekaragaman jenis, S = Jumlah spesies.

$$R = \frac{S-1}{\ln N}$$

dimana R = Indeks kekayaan margallef, S = Jumlah jenis, N = Total jumlah individu.

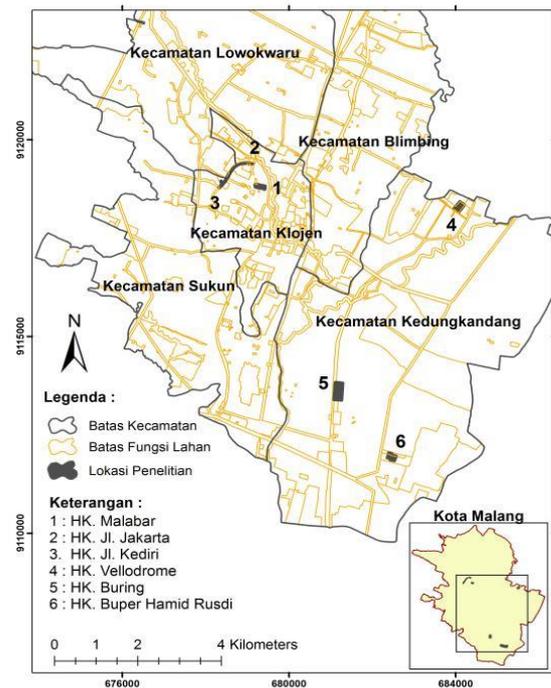
Selanjutnya pengamatan jenis burung dilakukan dengan identifikasi seluruh jenis burung yang dijumpai pada plot penelitian. Panduan yang dipakai untuk identifikasi jenis burung ialah: "Panduan lapang pengenalan burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan" oleh Mackinnon dkk., yang diterbitkan BirdLife-LIPI pada tahun 2010. Jumlah burung dihitung menggunakan metode *consentration count* atau *point count* / IPA (*Index point of Abundance*). Jumlah titik pengamatan tergantung luasan plot penelitian yang diamati. Jika plot pengamatan tidak terlalu luas dan cukup diwakili 1 titik pengamatan maka digunakan *consentration count* (terkonsentrasi pada 1 titik).

Analisis data spasial dalam penelitian ini juga dilakukan dengan menginterpretasi peta tematik SIG diolah dari sumber peta yang didapatkan sebelumnya. Peta tersebut meliputi peta sebaran plot penelitian, peta fungsi lahan Kota Malang dan peta tutupan vegetasi Kota Malang. Hasil analisis peta tersebut dihubungkan dengan data lapangan yang selanjutnya dievaluasi untuk dijadikan bahan rekomendasi pengelolaan tata keruangan RTH kota bagi pelestarian burung.

Metode Pengumpulan Data

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah survei dan pengamatan untuk menentukan RTH publik Kota Malang yang berpotensi dijadikan plot penelitian. Pengamatan potensi RTH

dilakukan melalui beberapa parameter yaitu: keragaman vegetasi pohon, keragaman burung perkotaan, kondisi lokasi areal pengamatan, dan faktor pendukung lainnya. Pemilihan lokasi plot penelitian juga ditentukan melalui penilaian terhadap potensi jenis pohon dan jenis burung yang diamati. Hasil survei terhadap kawasan lindung kota (RTH kota) menetapkan plot penelitiannya berada di 6 plot areal Hutan Kota (HK) Malang yaitu : HK. Malabar, HK. Jl. Jakarta, HK. Jl. Kediri, HK. Vellodrome, HK. Buring, dan HK. Buper Hamid Rusdi.



Gambar 1. Lokasi Plot penelitian.

Pengambilan data dan identifikasi jenis pohon pada masing masing plot penelitian dilakukan dengan cara sensus. Informasi data jenis dan individu pohon dikumpulkan dari seluruh jenis populasi pohon yang ada pada di plot penelitian (hutan kota). Sedangkan pengamatan jenis burung dilakukan dengan pencatatan seluruh jenis burung beserta jumlahnya melalui perjumpaan secara langsung maupun tidak langsung (melalui suara).

Data spasial didapatkan dari sumber peta yang diolah menjadi peta tematik SIG. Peta sebaran plot penelitian diperoleh dari hasil pengamatan langsung posisi dan koordinat lokasi penelitian. Peta fungsi lahan kota Malang diperoleh dari digitasi terhadap peta pola ruang Kota Malang dan peta struktur ruang Kota Malang. Sedangkan peta model pengelolaan

keruangan RTH Kota Malang merupakan hasil interpretasi peta tutupan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan citra satelit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Keragaman vegetasi pohon

Hasil survei dan pengamatan awal menunjukkan bahwa RTH kota yang lebih berpotensi sebagai areal pelestarian burung adalah areal hutan kota. Areal hutan kota memiliki keragaman vegetasi, dan aktifitas burung yang tinggi. Kondisi hutan kota juga menunjukkan sebagai areal yang cenderung lebih tenang, lebih aman dari aktifitas dan gangguan manusia. Disamping itu, hutan kota mempunyai intensitas kunjungan masyarakat yang lebih kecil dibandingkan areal lain yang masuk dalam kawasan RTH kota. Hal tersebut sesuai dengan Peraturan Pemerintah nomer 63 tahun 2002 tentang hutan kota yang menyebutkan bahwa tujuan penyelenggaraan hutan kota adalah untuk kelestarian, dan keseimbangan ekosistem perkotaan yang meliputi unsur lingkungan, sosial dan budaya.

Pengamatan terhadap keragaman vegetasi pohon diantara plot (hutan kota) dilakukan dengan perbandingan komposisi spesies dan individu seperti yang tersaji pada tabel 1. Perbandingan tersebut memperlihatkan bahwa HK. Malabar mempunyai jumlah taxa (104 spesies, 41 Famili) dan individu paling tinggi (1456 pohon) dibanding dengan hutan kota lainnya. Jumlah spesies pohon hutan kota

Malabar memperlihatkan jumlah paling tinggi meskipun jumlah individu di hutan kota Malabar lebih kecil dibanding hutan kota Vellodrome dan hutan kota Buring. Sedangkan hutan kota lainnya menunjukkan jumlah spesies pohon yang lebih kecil dibandingkan hutan kota Malabar.

Tabel 1. Jumlah individu (N), Famili (Fam), Genus (Gen & spesies pohon di plot penelitian (hutan kota)

Hutan Kota	N	Fam	Gen	Spe
Malabar	1456	41	77	104
Jakarta	1121	28	53	63
Kediri	588	19	32	35
Vellodrome	1817	34	77	91
Bupper	669	21	33	40
Buring	2532	26	44	51

Sumber : Data primer

Keberadaan HK. Malabar mempunyai potensi vegetasi pohon yang lebih beragam dibandingkan dengan lokasi hutan kota lainnya. Komposisi dan struktur vegetasi mempengaruhi jenis dan jumlah burung yang terdapat pada suatu habitat karena setiap jenis mempunyai relung yang berbeda. Pengaturan dan upaya perbanyak jenis vegetasi pohon akan memungkinkan burung menentukan relungnya [2].

2) Keragaman burung

Hasil pengamatan burung di plot penelitian (6 lokasi hutan kota) ditemukan 16 famili dengan 26 spesies. Data jenis burung dan individu yang ditemukan di plot penelitian Hutan Kota Malang tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi nama dan jumlah spesies burung di lokasi plot penelitian

No	Nama Famili, Spesies	Nama lokal	Interval Σ individu di lokasi pengamatan					
			Mal	Ked	Bur	Vel	Jak	Bup
A. Fam. Alcedinidae								
1.	<i>Alcedo coerulescens</i> *)	Raja udang biru			+		+	
2.	<i>Halcyon cyanoventris</i> *)	Cekakak jawa (Tengkek buto)	+	++	++		+	
B. Fam. Campephagidae								
3.	<i>Pericrocotus cinnamomeus</i>	Sepah kecil (dada kuning)			+			
4.	<i>Pericrocotus miniatus</i>	Sepah gunung (Mantenan)	+		++			
C. Fam. Chloropseidae								
5.	<i>Aegithina viridissima</i>	Cipoh jantung (Sirpu)	+		+	++	+	
D. Fam. Columbidae								
6.	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut			+			
7.	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa (Derkuku)	+			+		
E. Fam. Dicaeidae								
8.	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai jawa (Kemade)	+	+	+	++	+	
F. Dicruridae								
9.	<i>Dicrurus macrocercus</i>	Srigunting	+					
G. Fam. Falconidae								
10.	<i>Falco moluccensis</i> *)	Alap-alap sapi					+	

No.	Nama Famili, Spesies	Nama lokal	Mal	Ked	Bur	Vel	Jak	Bup
H.	Fam. Hirundinidae							
11.	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu (Sriti)	++	+++		++		++
I.	Fam. Nectariniidae							
12.	<i>Anthreptes malacensis</i> *)	Madu kelapa (Sogo ontong)	+	+				
13.	<i>Nectarinia jugularis</i> *)	Madu Sriganti /Kolibri					+	
J.	Fam. Phasianidae							
14.	<i>Coturnix chinensis</i>	Puyuh batu				+		
K.	Fam. Picidae							
15.	<i>Dendrocopus macei</i>	Caladi ulam (Pelatuk)	+				+	
L.	Fam. Plcoceidae							
16.	<i>Lonchura leucogastrides</i>	Bondol jawa (Emprit)	+	++	+		+	+
17.	<i>Lonchura Punctulata</i>	Bondol peking				+		
18.	<i>Passer montanus</i>	Gereja erasia	+++	+	+++	++	+	+
M.	Fam. Pycnonotidae							
19.	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang	++	+		++	++	+
20.	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk/trocokan	+	+		+	+	
N.	Fam. Silviidae							
21.	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinene kelabu (Cimblek)	+	+		+	+	+
22.	<i>Phylloscopus trivirgatus</i>	Cikrak daun (Pare-pare)	+			++		
23.	<i>Prinia inornata</i>	Prenjak padi (Cimblek tebo)						+
O.	Fam. Turdidae							
24.	<i>Copsychus malabaricus</i>	Kucica hutan (Murai)	+					
P.	Fam. Zosteropidae							
25.	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Kacamata biasa	+					
26.	<i>Zosterops flavus</i>	Kacamata jawa (Perci)	+	+	+			

Sumber : Data primer

Keterangan : *) = jenis dilindungi berdasarkan PP nomor 7 tahun 1999 tentang pengawetan tumbuhan dan satwa.

+ = dijumpai 1-5 ekor ; ++ = dijumpai = 6-10 ekor ; +++ = dijumpai lebih dari 10 ekor.

Nama Hutan Kota : Mal = Malabar ; Ked = Kediri ; Bur = Buring ; Vel = Vellodrome ; Jak = Jakarta ; BUP = Buper

Jumlah jenis burung paling banyak pada tabel 2 berada di Hutan Kota Malabar (18 spesies). Jumlah spesies yang banyak ini berkaitan dengan jumlah jenis pohon yang tinggi di HK. Malabar dibandingkan hutan kota lainnya. Jumlah individu tertinggi sering ditemukan pada jenis burung gereja (*Paser montanus*), sriti (*Hirundo tahitica*). Jika dilihat jumlah individunya burung gereja memang lebih mudah berkembang biak dan beradaptasi terutama dengan lingkungan perkotaan. Sedangkan jenis burung layang-layang (sriti) sering ditemukan dengan jumlah individu lebih dari 10 ekor karena kebiasaan hidup dalam kelompok-kelompok dan terkadang dapat bergabung dengan jenis kelompok sriti lainnya. Beberapa spesies burung yang ditemukan pada penelitian ini sebagian besar merupakan jenis burung pemakan serangga. Persentase jenis burung di keenam lokasi hutan kota berdasarkan jenis pakannya teridentifikasi jenis-jenis burung pemakan : serangga (34,8%), serangga-daging (11,5%), serangga-buah (15,4%), biji (23,1%), nektar (7,7%), serangga-buah-nektar (7,7%).

Karakteristik jenis makanan burung juga menjadi bagian penting dalam menjaga, melindungi dan memelihara ketersediaan vegetasi pohon pendukung kelestarian burung-burung tersebut. Upaya perlindungan dan pengawetan jenis vegetasi pohon pendukung pelestarian burung sejalan dengan tujuan pengawetan jenis tumbuhan dan satwa (berdasarkan PP. No.7, 1999) yaitu menghindarkan spesies dari bahaya kepunahan, menjaga kemurnian genetik / keanekaragaman dan membantu terpeliharanya keseimbangan ekosistem yang ada.

3) Hubungan keragaman vegetasi pohon dengan jumlah spesies burung

Keterkaitan antara data-data vegetasi pohon dengan jumlah spesies burung ditelaah berdasarkan perhitungan nilai indeks keragaman (H'), kemerataan (E') dan kekayaan jenis (R) dari jenis-jenis vegetasi pohon. Penjelasan deskriptif dari hubungan tersebut merupakan hal penting yang dapat dijadikan bahan analisis untuk menggambarkan kondisi vegetasi/ tegakan hutan kota terhadap aktifitas burung.

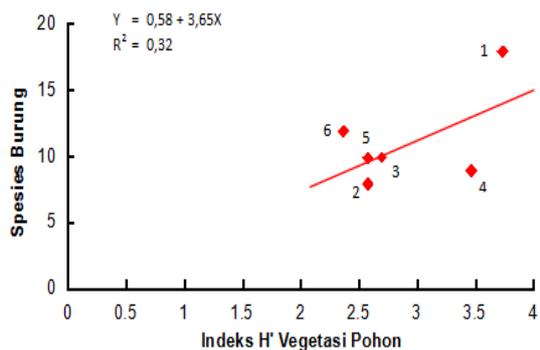
Tabel 3. Hubungan indeks keragaman (H'), pemerataan (E), kekayaan jenis (R) dan jumlah spesies burung (SB)

Lokasi Plot (Hutan Kota)	Indeks Vegetasi Pohon			Σ SB
	H'	E	R	
Malabar	3.73	0.80	14.14	18
Jakarta	2.57	0.62	8.82	8
Kediri	2.69	0.75	5.33	10
Vellodrome	3.46	0.76	11.99	9
Bupper	2.57	0.69	5.99	10
Buring	2.36	0.60	6.38	12

Sumber : Data primer

Nilai-nilai indeks vegetasi pohon yang terlihat tinggi dari tabel 3 menunjukkan hubungan yang positif terhadap banyaknya jumlah spesies burung yang ditemukan di plot pengamatan terutama di Hutan Kota Malabar. Hutan Kota Malabar mempunyai nilai indeks keragaman pohon (H'=3,73), indeks pemerataan (E=0,80) dan indeks kekayaan jenis (R=14,14) paling tinggi dibandingkan lokasi plot hutan kota lainnya.

Jumlah spesies dan nilai-nilai indeks pohon yang tinggi pada hutan kota Malabar juga diikuti tingginya jumlah spesies burung yang dijumpai (18 spesies). Beberapa lokasi plot pengamatan juga ada yang menunjukkan jumlah spesies burung yang tidak terlalu tinggi meskipun nilai nilai indeks H, E dan R pohonnya tergolong tinggi seperti pada hutan kota Vellodrome dan hutan kota Jl. Jakarta. Keragaman jenis pohon yang tergolong tinggi di Hutan Kota Vellodrome (indeks H'= 3,46) tidak terlihat berpengaruh signifikan terhadap jumlah burung yang dijumpai. Hal tersebut justru berkebalikan dengan hutan kota buring yang nilai indeks keragamannya lebih kecil (H' = 2.36) justru dijumpai jumlah jenis burung lebih banyak (12 spesies) dibanding HK. Vellodrome. Korelasi keragaman spesies pohon di beberapa lokasi hutan kota dapat dilihat lebih lanjut melalui analisis regresi antara indeks keanekaragaman (H') dengan jumlah burung yang dijumpai seperti pada grafik *scatterplot* dengan persamaan regresi linier pada gambar 2. Data R kuadrat (R²) dari analisis regresi gambar 2 adalah 0,32 yang berarti pengaruh keragaman jenis-jenis pohon di beberapa lokasi hutan kota terhadap jumlah spesies burung adalah hanya sebesar 32 %. Analisis regresi dapat mendeskripsikan bahwa keragaman spesies pohon bukanlah satu-satunya faktor yang mempengaruhi aktifitas burung di dalam areal hutan kota. Kenyataan perbedaan potensi tiap-tiap areal hutan kota menentukan jumlah spesies burung dalam melakukan aktifitas di dalamnya.



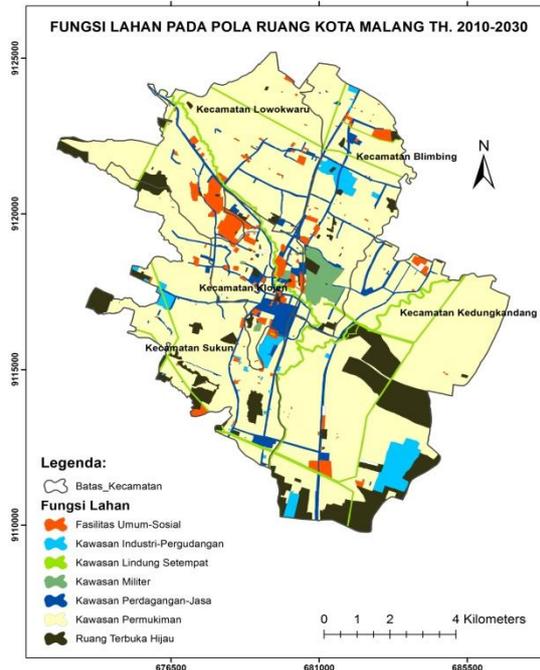
Gambar 2. Grafik hubungan jumlah spesies burung di 6 lokasi plot (1: HK. Malabar, 2: HK. Jakarta, 3 : HK. Kediri, 4: HK. Vellodrome, 5: HK. Buper, 6: HK. Buring) dengan indeks keragaman (H')

Kondisi hutan kota yang tenang, pertumbuhan spesies pohon yang baik dan kondisi areal yang aman gangguan / aktifitas manusia adalah faktor penting bagi aktifitas burung. Karakteristik (habitus) pohon berkaitan erat dengan kesesuaian habitat burung yang berpengaruh terhadap tingkat kunjungannya. Karakteristik pohon yang dimaksud antara lain adalah tinggi pohon, diameter tajuk, ukuran daun, tekstur daun, kelembatan tajuk, tinggi bebas cabang, bunga/buah dan arsitektur pohon / sistem percabangan [7].

4) Desain model pengelolaan keruangan RTH bagi pelestarian burung

Perencanaan dalam mewujudkan ketersediaan lahan perkotaan untuk mendukung upaya pelestarian burung dapat dimulai dengan membuat desain model pengelolaan RTH yang berbasis pada pola ruang kota. Upaya pelestarian burung dengan berbagai fungsi lahan perkotaan di dalamnya tentu tidak lepas dari rangkaian bentang lahan (lanskap) yang dikelola secara berkelanjutan. Jaringan ekologis memegang peranan penting dalam mewujudkan lanskap berkelanjutan (*sustainable landscape*) di lingkungan perkotaan. Jadi setiap perencanaan dan desain strategi, terutama dalam skala lanskap yang luas harus mempertimbangkan jaringan ekologinya. Pertimbangan tersebut merupakan hal paling mendasar yang sesuai untuk mengintegrasikan ekologi dalam pengembangan lanskap perkotaan secara berkelanjutan [11]. Pengembangan yang perlu dilakukan untuk mendukung pelestarian burung di perkotaan lebih ditekankan pada pembinaan RTH sebagai habitat burung [2]. Potensi ketersediaan luas kawasan RTH Kota Malang berdasarkan peta pola ruang Kota Malang

berkisar 9,6 % dari luas wilayah Kota Malang dan terlihat kurang maksimal (gambar 3).



Gambar 3. Fungsi Lahan pada pola ruang Kota Malang

Luas kawasan RTH Kota Malang yang kurang optimal perlu diatasi dengan memaksimalkan semua potensi fungsi lahan kota untuk menjadi areal pendukung pelestarian burung. Desain model pengelolaan keruangan RTH bagi pelestarian burung dapat diimplementasikan melalui penggabungan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang dengan aplikasi konsep ekologi lanskap dalam jaringan ekologis perkotaan.

Aplikasi pembuatan desain model dimulai dengan melakukan pengukuran / kuantifikasi terhadap tutupan vegetasi (*vegetation cover*) untuk mengetahui persentase luasnya terhadap luas wilayah kota Malang. Pengukuran pola lanskap secara spasial diperlukan untuk dapat mendeskripsikan hubungan proses jaringan ekologis dengan pola tata ruang kota yang terintegrasi pada perangkat lunak SIG [12]. Tampilan pola tutupan vegetasi yang terlihat heterogen dapat dijadikan acuan untuk menginterpretasikan elemen-elemen lanskap dalam menentukan konektivitas / koridor di seluruh wilayah perkotaan. Penilaian dan prediksi terhadap jalur penghubung burung saat ini (*existing corridor*) dapat dilihat pada luasan areal penutupan vegetasi (*vegetation cover*) pohon yang mempunyai tingkat penutupan diatas 60% [13].

Analisis tutupan vegetasi Kota Malang untuk memprediksi keberadaan *existing corridor* dilakukan dengan penggunaan aplikasi *software* SIG melalui intepetasi citra satelit seperti yang tersaji pada gambar 4.



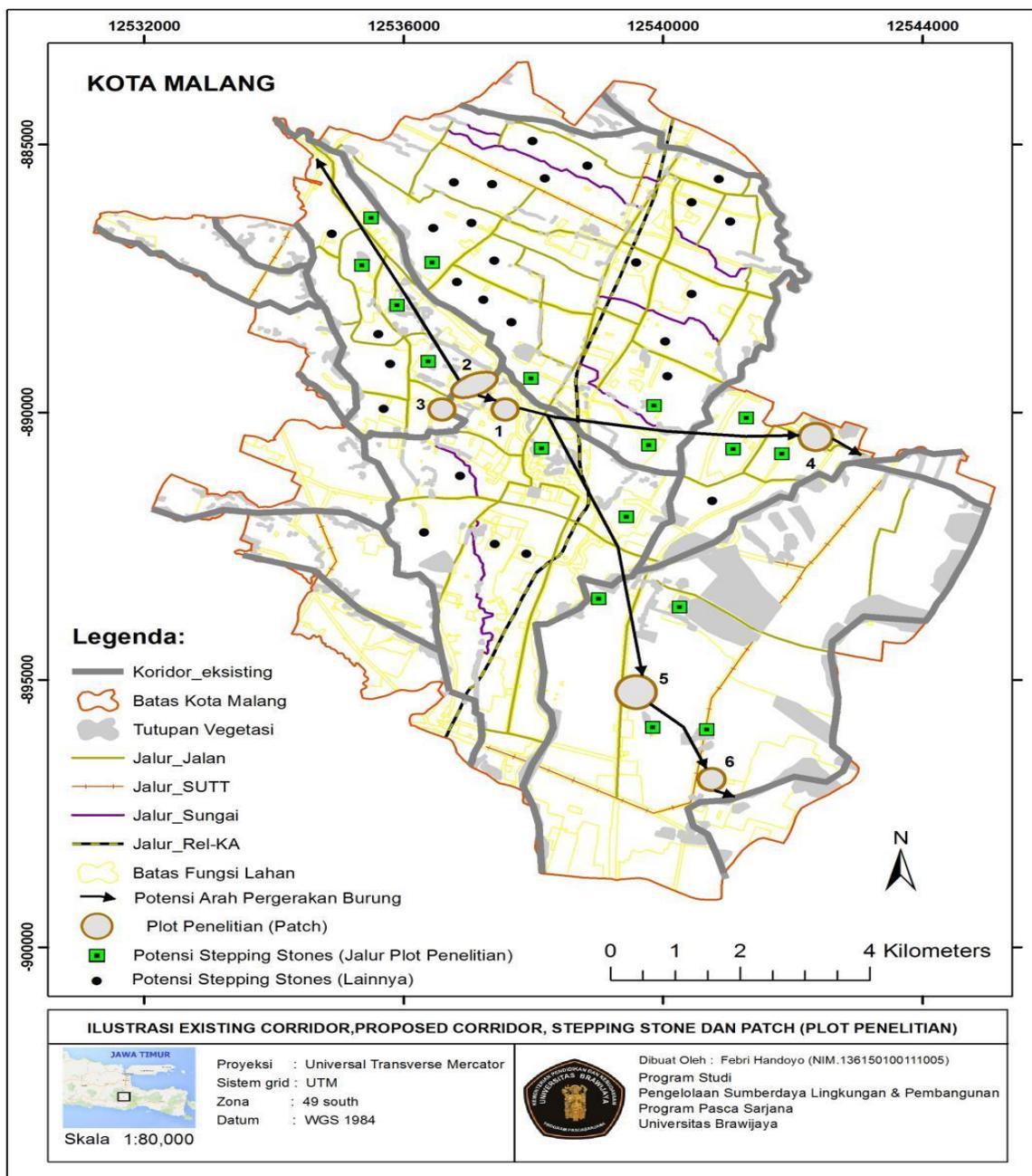
Gambar 4. Peta tutupan vegetasi (*vegetation cover*) Kota Malang

Tutupan vegetasi pada gambar 4 memperlihatkan pola spasial dari jaringan ekologis di wilayah kota Malang. Hasil kuantifikasi terhadap luasan tutupan vegetasi pada gambar 21 di atas adalah sebesar 1.130,3 Ha atau 10,3% dari luas wilayah kota Malang. Luasan tutupan vegetasi hasil interpretasi citra dan kuantifikasi tersebut belum terlihat ideal sebagai habitat dan aktifitas burung. Untuk itu diperlukan upaya pengembangan dan perbaikan areal pendukung pelestarian burung. Upaya memperbaiki kualitas *metrix*, memperbesar *patch*, menambah RTH bervegetasi pohon dan memperbanyak jaringan konektivitas koridor diperlukan untuk meningkatkan kualitas areal bagi pelestarian burung perkotaan [14].

Pengukuran pola bentang lahan (*landscape metric*) yang dilakukan terhadap tutupan vegetasi dapat mempermudah perencana (pemerintah kota) dalam mengevaluasi beberapa rencana penerapan yang akan dilaksanakan seperti yang tertuang dalam Rencana Tata Ruang Kota..

Tinjauan spasial terhadap tutupan vegetasi merupakan bagian penting untuk mengevaluasi dan membandingkan konsekuensi ekologis dari beberapa alternatif upaya pelestarian burung yang akan diterapkan di lapangan. Prediksi terhadap jalur yang berpotensi untuk pergerakan burung dapat dilakukan apabila ada gambaran secara spasial mengenai jalur vegetasi yang dominan dan saling terhubung. Jalur dominan (utama) tersebut dapat disebut sebagai *existing corridor* yang merepresentasikan jalur / koridor terkini yang paling berpotensi sebagai tempat

pergerakan burung seperti yang tersaji pada gambar 4. Koridor utama ini selanjutnya dijadikan acuan untuk menentukan jalur lain sebagai penghubung dari pergerakan burung. Jalur/ koridor penghubung ini adalah koridor yang diusulkan (*proposed corridor*) yang berfungsi sebagai jalur penghubung penting antar *patch* atau penghubung antar koridor utama. Jalur penghubung ini juga ditetapkan berdasarkan hasil interpretasi gambaran spasial dari peta tutupan vegetasi dan peta pola ruang Kota Malang seperti yang tersaji pada gambar 5 .



Gambar 5. Ilustrasi *existing corridor*, usulan koridor, *stepping stone* dan pergerakan burung diantara plot penelitian (*patch*)

Ilustrasi dari tampilan spasial pada gambar 5 memperlihatkan jaringan ekologis Kota Malang yang terdiri dari koridor utama (*existing corridor*) dan koridor penghubung lain yang diusulkan (*proposed corridor*). Koridor potensial yang diusulkan adalah infrastruktur jalur yang sudah terbangun saat ini seperti : jaringan jalan, badan air (sungai), jalur SUTT, dan jalur kereta api. Koridor juga bisa dianggap sebagai areal yang dapat mendorong arus diantara habitat pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan bagi aktifitas dan kehidupan satwa [15]. Pola pergerakan burung antar lokasi plot (gambar 5) memungkinkan dapat melewati beberapa jalur yang diusulkan (*proposed corridor*), namun demikian burung dapat juga menghindari melewati jalur tersebut. Pengaruh terbentuknya beberapa koridor-koridor ekologis terhadap pergerakan burung bisa bermacam-macam. Seekor burung dapat menghindari blok habitat terbangun (*patches*) yang sedikit vegetasi pohonnya dan lebih memilih melewati areal dengan vegetasi lebat. Konsep jaring ekologis yang akan dibentuk dalam suatu kota sebaiknya direncanakan hanya terkonsentrasi pada pergerakan satwa tertentu seperti burung [13]. Pergerakan burung antar blok habitat melalui beberapa jalur dapat mengalami interupsi (terputusnya jalur pergerakan burung) karena terjadinya fragmentasi pada jalur tersebut. Fragmentasi di wilayah perkotaan terjadi akibat

adanya beberapa pembangunan infrastruktur perkotaan sehingga menyebabkan beberapa bagian habitat menjadi hilang [16]. Salah satu jalan menghindarkan adanya interupsi, perlu dikembangkan penyediaan blok-blok habitat kecil (*stepping stones*) sebagai alternatif penghubung antar *patch*

Rencana pemerintah Kota Malang melalui Peraturan Daerah Kota Malang nomor 4 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang sudah merencanakan penyediaan beberapa areal RTH publik maupun RTH privat. Rencana penyediaan dan penambahan RTH ini dapat bermanfaat bagi aktifitas dan pergerakan burung yang luasannya berkisar 14,7 % dari luas wilayah Kota Malang (tabel 4). Rencana pengembangan kawasan RTH perlu juga mempertimbangkan kawasan lain yang berpotensi sebagai tempat aktifitas burung. Hutan kota sebagai bagian kawasan RTH kota tidak bisa dipisahkan dari kehidupan wilayah perkotaan dengan berbagai macam fungsi lahan di dalamnya [2]. Hutan kota bahkan bisa dipandang sebagai blok atau kantong habitat bagi kehidupan burung perkotaan. Sedangkan pengembangan kawasan lain sebagai areal pelestarian burung justru terlihat potensial pada kawasan permukiman terutama di areal perumahan penduduk kota yang lingkungannya cenderung tenang dan aman bagi aktifitas burung perkotaan,.

Tabel 4. Rencana penyediaan RTH Kota Malang & rekomendasi prioritas (P)/tidak prioritas (NP) bagi areal pelestarian burung.

No	Jenis RTH Kota	Luas (Ha)	Rekomendasi
RTH Publik			
1	Taman kota	3,5	NP
2	Taman rekreasi	10	NP
3	Hutan kota	11	P
4	Cagar alam	0,04	P
5	Pemukaman umum	173	NP
6	Lapangan olahraga dan upacara	166	NP
7	Jalur di bawah tegangan tinggi (SUTT dan SUTET)	192	NP
8	Sempadan badan air	225	P
9	Jalur pengaman jalan, median jalan, rel kereta api, pipa gas dan pedestrian	283	NP
10	Kawasan dan jalur hijau/jalur tengah	24	P
11	Penyerahan taman lingkungan perumahan formal dari pengembang.	1.263	P
RTH Privat			
12	Taman lingkungan perumahan, permukiman, perkantoran, dan gedung komersial	1.064	P
13	Parkir terbuka	319	NP

Sumber : Data sekunder Perda Perda Kota Malang no.4, tahun 2011, diolah

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- 1) Jenis vegetasi pohon yang beragam dan merata dalam suatu area tegakan hutan kota, juga menunjukkan tingginya aktifitas jenis burung di dalam area tersebut.
- 2) Penelusuran ketersediaan data vegetasi pohon dan potensi kawasan RTH kota sangat penting bagi upaya pelestarian burung.
- 3) Potensi RTH hutan kota dapat dijadikan blok habitat bagi burung. Sedangkan kawasan permukiman adalah areal yang potensial sebagai RTH privat bagi area pendukung pelestarian burung perkotaan.

Saran

- 1) Potensi bagian kawasan Kota Malang sebagai kantong habitat kecil (*stepping stone*) belum sepenuhnya dikaji secara menyeluruh sebagai areal pendukung pelestarian burung. Untuk itu diperlukan studi lanjutan mengenai sebaran detail vegetasi pada areal yang berpotensi sebagai penghubung (*stepping stone*) bagi aktifitas dan pergerakan burung.
- 2) Perencanaan pengelolaan vegetasi kota untuk tujuan pelestarian burung sebaiknya juga memperhatikan konsep jaringan ekologi (*ecological network*) dengan melakukan pemanfaatan lahan secara optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan pada semua pihak yang telah membantu dan mendorong selesainya penelitian ini, terutama keluarga dan dosen-dosen pembimbing Universitas Brawijaya Malang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. 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
- [2]. Hernowo, J.B., L.B. Prasetyo. 1989. Konsep ruang terbuka hijau di kota sebagai pendukung pelestarian burung. *Media Konservasi* 2 (4): 61-71
- [3]. Setiawan, A., H.S. Alikodra, A. Gunawan, D. Darnaedi. 2006. Keanekaragaman jenis pohon dan burung di beberapa areal hutan kota Bandar Lampung. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 12 (1): 1-13.
- [4]. Smail, R.A. & D.J. Lewis, 2009. *Forest land conversion, ecosystem services and economic issues for policy : A review*. United States Departement of Agriculture (USDA). Washington, DC
- [5]. Gunawan, H., L.B. Prasetyo, A. Mardiasuti, A.P. Kartono. 2009. Fragmentasi Hutan Alam Lahan Kering di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 7 (1) : 75-91
- [6]. Bennett, A.F., 2003. *Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN, Gland, Switzerland et Cambridge, UK.
- [7]. Mardiasuti, A. 1993. Penanaman pohon untuk habitat burung. *Buletin taman dan lanskap Indonesia* 1(1): 29-31
- [8]. Noss, R.F. 2004. *Can urban areas have ecological integrity?* *Proceedings 4th International Urban Wildlife Symposium* (Shaw et al., Eds). Biology Dept., University of Central Florida. Orlando, FL 32815
- [9]. Sabrina, I., N. Hanita. 2012. *Role of Ornamental Vegetation for bird's habitats in Urban Parks: Case study FRIM, Malaysia*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 68 : 894 – 909
- [10]. Wardhani, D. K., A. Yudono, C.K. Priambada. 2010. *Spatial Urban Design* pada Area Sempadan Sungai (penerapan GIS dalam Urban Design). *Local Wisdom* 2 (4) : 36-46.
- [11]. Aminzadeh, B., M. Khansefid. 2010. *A case study of urban ecological networks and a sustainable city : Tehran's metropolitan area*. *Urban ecosyst* 13: 23-36. Springer. NY.
- [12]. Turner M.G. 2005. *Landscape ecology: What is the state of science?* *Annual review of ecology, evolution & systmatics* 36: 319-344
- [13]. Hong, S.H., B.H. Han, S.H. Choi, C.Y. Sung, K. J. Lee. 2012. Planning an ecological network using the predicted movement paths of urban birds. *Landscape Ecol Eng* 9 : 165-174. Springer. New York.
- [14]. Berges, L., P. Roche, C. Avon. 2010. *Establishment of a National ecological network to conserve biodiversity (pros and cons of ecological corridor)*. *Sciences Eaux & Territoires* 3 : 34-39
- [15]. Beier, P., Noss, R.F. 1998, *Do habitat corridors provide connectivity?*. *Conservation Biology* 12(6): 1241-1252.
- [16]. Forman, R. T. T. 1995. *Some general principles of landscape and regional ecology*. *Landscape Ecology* 10 (3):133–142.