

**KEANEKARAGAMAN AVIFAUNA DAERAH TERBUKA DAN TERTUTUP DI
WILAYAH KAMPUS KENTINGAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**DIVERSITY OF AVIFAUNA OPEN AND CLOSED AREAS IN THE
KENTINGAN CAMPUS OF UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

Dewi Puspita Sari*, Dwi Indah Lestari, Alanindra Saputra, Chandra Adi Prabowo, Harlita

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sebelas Maret

*Corresponding author: dewipuspita@staff.uns.ac.id

Abstrak

Perubahan kondisi lingkungan akibat pembangunan sarana dan prasarana akan mempengaruhi kehidupan bagi beberapa organisme termasuk burung. Penelitian ini bertujuan untuk membedakan keanekaragaman burung pada dua habitat yang berbeda di lingkungan kampus UNS sehingga data yang dihasilkan memberi gambaran kualitas daya dukung lingkungan UNS. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2021 di Danau Fakultas Pertanian (FP) UNS dan kawasan Hutan Fakultas Kedokteran (FK) UNS. Subjek penelitian merupakan burung-burung yang terdapat di kedua lokasi. Teknik pengumpulan data menggunakan metode *pointcount* yakni mengamati subjek penelitian dengan diam di suatu tempat dengan batasan jarak tertentu. Analisis data menggunakan deskripsi kualitatif untuk menguraikan jenis spesies, dan analisis secara kuantitatif untuk mengetahui indeks keanekaragaman jenis, indeks kelimpahan jenis, dan indeks dominansi. Prosedur penelitian dilakukan mulai dari penentuan lokasi, penentuan transek, penentuan titik hitung, pengamatan, akumulasi data, analisis data, dan terakhir kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata keanekaragaman jenis burung dari kedua lingkungan yang diamati. Danau FP UNS memiliki keanekaragaman sebesar 2,016 sedangkan Hutan FK sebesar 2,086. Kategori keanekaragaman tergolong sedang sehingga dapat disimpulkan daya dukung Danau FP dan Hutan FK UNS cukup dengan kestabilan ekosistem yang cukup dan tekanan ekologis rendah.

Kata kunci : Keanekaragaman burung, *point count*, daerah terbuka, daerah tertutup, UNS

Abstract

Changes in environmental conditions due to the construction of facilities and infrastructure will affect the lives of some organisms, including birds. This study aims to distinguish the diversity of birds in two different habitats in the UNS campus environment so that the resulting data illustrates the quality of carrying capacity of the UNS environment. This research was conducted from April until May 2021 at the lake of the Faculty of Agriculture, UNS and the forest area of the Faculty of Medicine UNS. The research subjects were birds found in the location. The data collection technique used a point count method, namely observing the research subject quietly in a place with a certain distance limit. Data analysis used qualitative descriptions to

describe species, and quantitative analysis to determine species diversity index, species abundance index, and dominance index. The research procedure was carried out starting from determining the location, determining transects, determining counting points, observations, data accumulation, data analysis, and finally conclusions. The results showed that there was no significant difference in the diversity of bird species from the two observed environments. UNS lake has a diversity of 2,016 while the Faculty of Medicine forest has 2,086. The diversity category is classified as moderate, so it can be concluded that the carrying capacity of UNS Lake and FK Forest is sufficient with sufficient ecosystem stability and low ecological pressure.

Keyword: Birds *diversity, point count, open area, closed area, UNS*

Pendahuluan

Burung merupakan spesies yang termasuk dalam kelas aves dengan ciri khas adanya bulu di tubuhnya serta kaki dan cakar yang bersisik sebagai tanda evolusi dari kelas reptil (Prawiradilaga, 2019). Sampai saat ini sudah ada 10.721 spesies yang telah diidentifikasi yang tergolong dalam 41 ordo dari seluruh belahan dunia. Indonesia sendiri terdapat 1.642 spesies yang tergolong dalam 24 ordo, 125 famili (World, 2021). Banyak spesies burung di Indonesia yang merupakan spesies endemik contoh kasuari di papua. Kelestarian ekologi suatu daerah sangat mendukung burung untuk mendiami daerah tersebut. Burung akan memilih tempat tinggal yang memiliki sumber daya makanan yang sesuai. Hal ini dikarenakan burung juga harus tetap hidup dan mempertahankan jenisnya. Variasi vegetasi juga sangat memengaruhi keanekaragaman burung. Semakin bervariasi vegetasi suatu komunitas maka keragaman burung cenderung semakin tinggi (Fikriyanti et. al., 2018)

Kerapatan vegetasi juga mempengaruhi keanekaragaman burung dalam suatu habitat. Rapatnya tutupan tumbuhan memberikan fasilitas bagi burung untuk membuat sarang, namun hal ini tidak mampu dipatenkan karena kepadatan lebih dipengaruhi oleh persebaran dan ketersediaan makanan. Jika kerapatan tumbuhan tinggi namun ketersediaan makanan rendah, tentu burung akan memilih untuk bersarang di daerah yang memiliki ketersediaan sumber daya makanan lebih banyak (Kuswandana, 2010)

Pembangunan suatu sarana dan prasarana merupakan sebuah dukungan dan ancaman bagi ekologi burung di suatu tempat. Pembangunan sudah pasti akan mengurangi pohon yang sudah berdiri sejak lama yang merupakan tempat tinggal beberapa burung harus ditebang karena menghalangi pembangunan. Disisi lain pembangunan yang memperhatikan ekologi akan membuat populasi terjaga di tempat tersebut. Sumber pakan baru dengan beberapa tanaman baru akan menjadi tempat burung beraktivitas maupun bertempat tinggal. Untuk mengetahui cara konservasi kawasan yang berkaitan dengan pembangunan perlu diadakannya penelitian daya dukung lingkungan. Daya dukung lingkungan dapat diketahui dengan menggunakan indeks keanekaragaman dan uji t-hutchison pada avifauna setempat. Semakin beraneka ragam suatu tempat maka semakin stabil atau semakin bagus demikian pula sebaliknya (Fitri et.al., 2016).

Metodologi Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di danau UNS berdekatan dengan Fakultas Pertanian sebagai wilayah habitat terbuka dan Hutan bersebelahan dengan Fakultas Kedokteran UNS sebagai wilayah daerah tertutup. Penelitian dilakukan dari bulan April hingga bulan Mei 2021. Lokasi plot penelitian disajikan pada gambar 1:



Gambar 1. Lokasi penelitian beserta plot titik hitung di Hutan FK UNS (a) Danau FP UNS (b)

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teropong / binokuler merk Nikon Monarch 5 12 x 42 Binocular dan Bushnell Legacy 8 x 42 mm, kamera prosumer Sony DSC H400, kamera DSLR Nikond7200 dan lensa nikon tele 18-300 mm, buku panduan lapang burung- burung SKJB (Sumatera Kalimantan Jawa dan Bali) karangan John Mackinon, penanda waktu, *tally sheet*, GPS, papan jalan, dan alat tulis.

Teknik Pengambilan Data

1. Persiapan pengambilan data

Persiapan yang dilakukan adalah penentuan tempat, penentuan plot (titik hitung), dan instrumen pengumpulan data. Penentuan habitat menggunakan sistem pilih acak atau random dengan kriteria habitat yang dibutuhkan. Penempatan plot di titik pertama dipilih secara acak kemudian titik kedua dan seterusnya diletakkan secara sistematis dengan jarak antar titik 50 meter. Plot berbentuk lingkaran dengan radius 15 m (Bibby et. al., 2000)

2. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *pointcount*. Pengamatan dilakukan di suatu titik hitung sekitar 2-10 menit. Metode ini efektif dan dapat diperhitungkan peluangnya. Rincian stasiun adalah point dengan radius tetap 20 m, dengan jarak antar stasiun 200m (Sutherland et.al., 2004). Namun karena keterbatasan alat yang digunakan, peneliti mengecilkan radius titik hitung supaya data

pengamatan lebih valid. Spesies burung yang didata dapat berasal dari sumber visual (terlihat nyata) maupun dengan audio (suara). Pengambilan data dilakukan 3 hari berturut-turut di masing-masing habitat setiap pagi pukul 06.00-08.00 WIB dan sore hari pukul 15.30-17.30 WIB. Semua data yang ada di kumpulkan dalam *tallysheet* dan dilakukan analisis pengamatan.

Analisis Data

Analisis data keanekaragaman burung digunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan memberikan penjelasan hasil identifikasi dan memberikan korelasi antara habitat dengan tingkat keanekaragamannya. Selain keanekaragaman juga dilakukan pengklasifikasian burung kedalam beberapa famili dengan cara mencocokkan dengan panduan identifikasi burung lapangan baik dengan buku panduan ataupun aplikasi online yang relevan. Analisis data secara kuantitatif dilakukan untuk mengetahui indeks keanekaragaman, indeks kelimpahan dan indeks dominansi.

a). Indeks keanekaragaman jenis (H')

Indeks keanekaragaman dihitung menggunakan perhitungan Shannon-Wiener(Odum, 1971)

$$H' = - \sum_{i=1}^S (n/ni)(\ln \ln n/ni)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu setiap jenis

n = Jumlah individu seluruh jenis

\ln =logaritma natural

Klasifikasi nilai indeks keragaman Shannon-Wiener

Tabel 1. Kategori indek keanekaragam

Nilai indeks	Kategori
>3	Tinggi
1 sd 3	Sedang
< 1	rendah

b). Indeks kelimpahan

Indeks Kelimpahan Jenis menggunakan metode margalef (Ludwig & Reynolds, 1988) dengan rumus sebagai berikut:

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Keterangan :

S = Jumlah jenis yang diamati

Dmg = indeks margalef

N = jumlah individu seluruh jenis

Tabel 2. Kategori indeks kelimpahan

Nilai indeks	Kategori
$D_{mg} > 4$	Tinggi
$2,5 > D_{mg} > 4$	sedang
$D < 2,5$	rendah

c). Indeks dominansi

Indeks dominansi menggunakan metode Simpson (Krebs, 1989) dengan rumus sebagai berikut

$$(ID) = \sum (ni/N)^2$$

Keterangan :

ID = Indeks Dominansi

ni = Indeks Nilai Penting jenis ke-i

N = Jumlah Indeks Nilai Penting seluruh jenis

Tabel 3. Kategori indeks dominansi

Nilai indeks	Kategori
$0,75 < ID < 1$	Tinggi
$0,5 > D_{mg} > 0,75$	sedang
$D < 0,5$	rendah

d). Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks kemerataan menggunakan indeks evennes dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

E: Indeks kemerataan jenis

H': Indeks keanekaragaman jenis Shannon

S : Jumlah jenis

Tabel 4. Kriteria tingkat kemerataan jenis

Nilai indeks	Kategori
$E > 1$	Tinggi
$0,31 > E > 1$	Sedang
$E < 0,31$	Rendah

e). Uji t-Hutchinson

Uji t ini digunakan untuk menguji hipotesis apakah keanekaragaman burung antar 2 populasi yang terdapat berbeda secara signifikan atau tidak (Zar, 1999). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t_h = \frac{H'1 - H'2}{\sqrt{\text{Var } H'1 + \text{Var } H'2}}$$

Nilai varian dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Sp = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N}$$

Derajat defiasi yang digunakan untuk mencari t tabel dapat dicari menggunakan rumus berikut:

$$df = \frac{(\text{Var } H'1 + \text{Var } H'2)^2}{\frac{(\text{Var } H'1)^2}{N1} + \frac{(\text{Var } H'2)^2}{N2}}$$

Keterangan :

H'1 = Keanekaragaman jenis burung di Danau UNS

H'2 = Keanekaragaman jenis burung di Hutan FK

Var H'1 = Nilai varian di Danau UNS

Var H'2 = Nilai varian di Hutan FK

N = Total individu

X = jumlah individu tiap jenis

μ = rata-rata

Sp = Nilai varian

S = Jumlah jenis

Df = Derajat Bebas

Kriteria penggolongan adalah sebagai berikut:

Jika t hitung < t tabel maka tidak terdapat perbedaan nyata

Jika t hitung > t tabel maka terdapat perbedaan nyata

e). Untuk mengetahui pengaruh vegetasi terhadap keberadaan dan keanekaragaman burung dianalisis secara deskriptif kualitatif

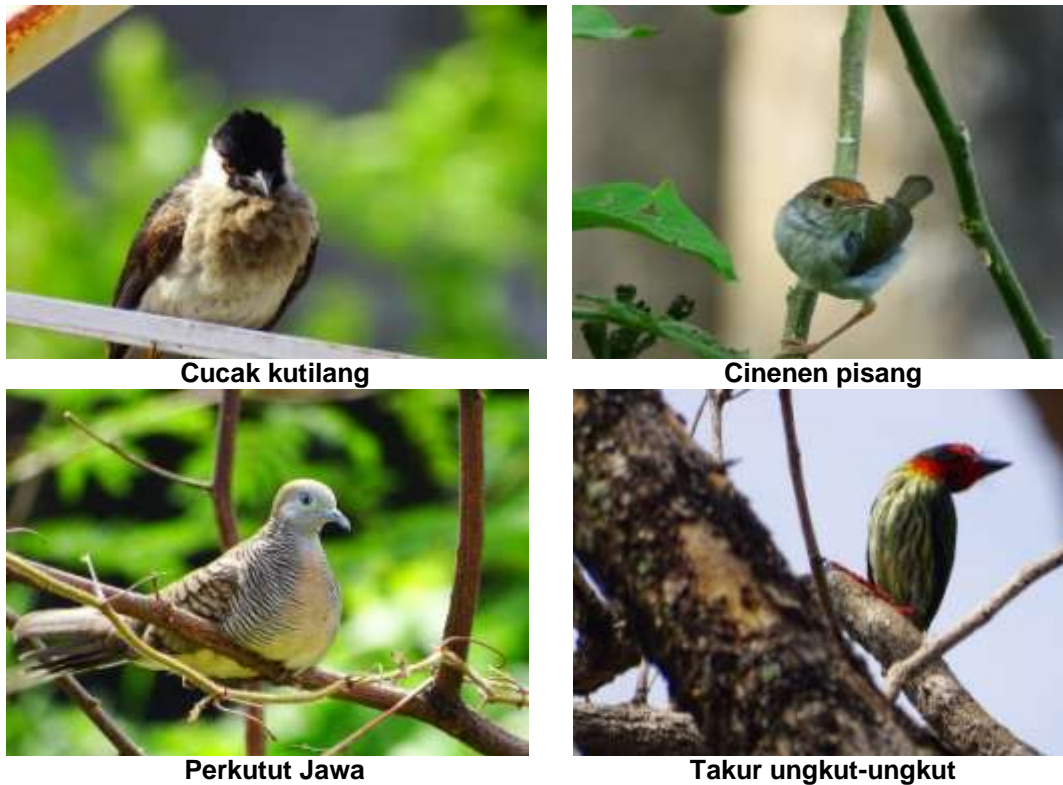
Hasil dan Pembahasan

Hasil

Total burung di dua lokasi penelitian adalah 17 jenis burung. Burung yang ditemukan terbagi menjadi 12 famili dengan anggota terbanyak estrildidae yakni 3 jenis. Jenis yang ditemukan di danau UNS sebanyak 14 jenis burung sedangkan di hutan FK ditemuka13 jenis burung. 14 jenis yang terdapat di danau UNS tergolong dalam 9 famili, sedangkan 13 jenis yang ditemui di hutan FK terbagi dalam 10 famili.

Tabel 5. Data pengamatan perjumpaan burung di dua lokasi

No	Famili	Nama spesies	Nama Indonesia	Jumlah perjumpaan	
				Danau FP UNS	Hutan FK UNS
1	Alcedinidae	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak sungai	2	-
2	Apodidae	<i>Apus affinis</i>	Kapinis rumah	141	54
3	Champepagidae	<i>Pericrocotus cinnamomeus</i>	Sepah kecil	4	6
4	Cisticolidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinene pisang	4	6
5		<i>Prinia familiaris</i>	Prenjak jawa	1	
6	Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	5	9
7		<i>Geopelia striata</i>	Perkutut jawa	7	3
8	Estrilidae	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol jawa	39	8
9		<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol peking	33	11
10		<i>Lonchura maja</i>	Bondol haji	6	
11	Hirundinidae	<i>Hirundotahitica</i>	Layang – layang batu	2	
12	Megalaimidae	<i>Megalaima haemacephala</i>	Takur ungkut- ungkut		29
13	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung madu kelapa		1
14	Nectariniidae	<i>Nectarinia jugularis</i>	Burung madu sriganti	5	25
15	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Burung gereja erasia	46	6
16	Picidae	<i>Dendrocopos macei</i>	Caladi ulam		2
17	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	kutilang	78	43
Jumlah individu				295	203
Jumlah jenis				14	13
H' (Indeks keanekaragaman)				2,016	2,086
M (Indeks kekayaan)				2,285	2,258
E (Indeks pemerataan)				0,764	0,813
D (Indeks Dominansi)				11,909	11,544



Gambar 2. Beberapa spesies burung yang dijumpai di kampus UNS.

Sumber : Dokumentasi Dewi Puspita Sari

Pembahasan

Burung yang ditemukan selama penelitian terdapat 17 jenis burung di Danau UNS dan Hutan FK. Burung yang ditemukan terbagi menjadi 12 famili dengan anggota terbanyak estrildidae yakni 3 jenis. Didanau UNS ditemukan 14 jenis burung sedangkan di hutan FK ditemukan 13 jenis burung. 14 jenis yang terdapat di danau UNS tergolong dalam 9 famili, sedangkan hutan FK 13 jenis burung yang ditemui terbagi dalam 10 famili.

a. Indeks keanekaragaman

Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman yang terdapat di kedua tempat tersebut, Danau UNS dan Hutan FK memiliki indeks keanekaragaman sedang yakni 2,016 dan 2,086 dimana angka tersebut terletak diantara 1-3 dalam skala perhitungan Shannon-Wiener. Spesies yang ditemukan di kedua tempat banyak yang sama dan beberapa spesies yang berbeda . Jenis burung yang hanya ditemukan di Danau UNS adalah cekakak sungai (*Todirhamphus chloris*), prenjak jawa (*Prinia familiaris*), layang- layang batu (*Hirundo tahitica*), bondol haji (*Lonchura maja*). Jenis burung yang hanya terdapat di daerah hutan FK adalah takur unkut-ungkut (*Megalaima haemacephala*), burung madu kelapa (*Anthreptes malacensis*), caladi ulam (*Dendrocopos macei*). Adanya perbedaan spesies yang ditemui ini disebabkan oleh perbedaan relung ekologis dan persediaan makanan yang terdapat di masing-masing

masing habitat. Habitat dengan keanekaragaman vegetasi lebih tinggi akan menyediakan makanan lebih banyak jenis pakan sehingga pilihan pakan yang disediakan juga lebih banyak bagi burung (Dewi et. al., 2007). Keanekaragaman spesies pohon juga mempengaruhi tingkat keanekaragaman jenis burung dimana semakin tinggi keanekaragaman jenis pohon atau tumbuhan yang terdapat di daerah tersebut semakin tinggi juga keanekaragaman burung (Ridwan et. al., 2015). Namun untuk percobaan kali ini keanekaragamanyang ditemukan sama sama sedang dan hanya selisih satu spesies dari kedua tempat lokasi penelitian. Hal ini disebabkan perbedaan jenis habitat yakni danau yang dominan memiliki kawasan terbuka yakni perairan dan taman dengan tumbuhan tingkat pancang dan semak serta beberapa tumbuhan tinggi. Tumbuhan yang berada di danau memiliki stratifikasi yang lebih banyak dibandingkan dengan hutan FK, sehingga dapat dijadikan tempat bagi beberapa burung dengan habitat yang sama namun mendiami stratifikasi habitat (Safanah et. al., 2017). Hutan FK cenderung memiliki tumbuhan bertipe pohon tinggi atau tiang diantaranya ada pohon jati, angsana, mahoni, glodokan tiang dan beberapa jenis pohon besar lainnya. Kanopi yang membentuk saling bertumbukan dan menyebabkan sinar matahari sulit masuk ke permukaan tanah serta stratifikasi yang kurang beranekaragam menyebabkan keanekaragaman burung cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan habitat danau. Terdapat beberapa pohon tua yang diminati oleh burung pelatuk sebagai tempat tinggalnya. Keadaan ekologi tersebut menyebabkan burung yang dijumpai disini dominan adalah burung pemakan serangga dan juga nektar.

b. Indeks kekayaan

Indeks kekayaan jenis burung pada habitat danauFP UNS adalah 2,285 sedangkan indeks kekayaan di hutan FK UNS adalah 2,258 tergolong dalam skala sedang. Danau lebih tinggi kekayaan dibandingkan dengan hutan, hal ini dapat disebabkan oleh banyaknya tanaman yang ditanam di daerah danau lebih beraneka ragam dibandingkan dengan hutan FK sehingga makanan yang disediakan juga beraneka ragam dan mengundang banyak jenis burung. Jika dilihat dalam tabel jenis burung dengan kelimpahan tertinggi terdapat pada spesies walet lalu diikuti dengan kutilang. Hal ini disebabkan oleh kemampuan kedua jenis burung tersebut untuk beradaptasi yang tinggi di lingkungan (Baihaqi, 2019) . Kemampuan ini akan mempengaruhi distribusi burung. Burung walet dan kapinis sendiri memiliki habitat yang cenderung beraneka ragam namun lebih utama dekat dengan sumber air (Margareta & Abdullah, 2010), sedangkan cucak kutilang menyukai tipe habitat terbuka, semak belukar, dan menggunakan ruang tajuk pada ujung ranting atau dahan pohon (Dahlan et. al., 2002).

c. Indeks Dominansi

Indeks dominansi dari jenis burung yang terdapat di Danau UNS dan Hutan FK adalah rendah, hal ini berarti tidak ada spesies burung yang mendominasi. Tidak adanya spesies yang mendominasi ini disebabkan oleh kurangnya aksi perburuan makanan bagi spesies burung tertentu, sehingga tidak menyebabkan kompetisi yang tinggi antar burung. Tanpa adanya kompetisi tidak akan menyebabkan suatu tekanan

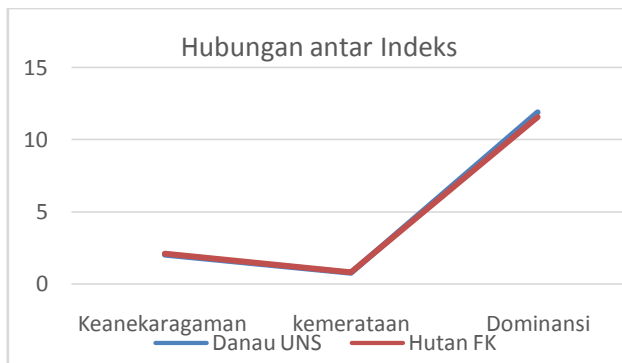
bagi spesies tertentu dan menyebabkan burung tetap dapat hidup bersama tanpa adanya perilaku mendominasi (Odum, 1993).

d. Indeks Kemerataan

Hasil perhitungan indeks kemerataan dan hubungan antar indeks pada ekologi digambarkan sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil statistik keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi

Indikator	Danau uns	Hutan fk
H' (Indeks keanekaragaman)	2,016	2,086
E (Indeks kemerataan)	0,764	0,813
D (Indeks Dominansi)	11,909	11,544



Gambar 3. Hubungan antar indeks pada ekologi burung

Indeks kemerataan sangat berkaitan dengan indeks keanekaragaman dan indeks dominansi. Semakin besar nilai indeks kemerataan maka persebaran jenis burung semakin merata. Dilihat dari hasil perhitungan indeks kemerataan jenis burung di Danau UNS (0,764) lebih rendah dibandingkan dengan di Hutan FK(0,813) tergolong dalam skala kemerataan sedang. Dari data tersebut berarti persebaran jenis burung di Hutan FK lebih merata dibandingkan dengan persebaran jenis burung di Danau UNS. Kemerataan jenis burung ini dipengaruhi dengan adanya dominansi spesies. Tabel 6 menunjukkan bahwa dominansi spesies di danau lebih tinggi dibandingkan di hutan FK. Semakin besar nilai dominansi maka semakin kecil nilai kemerataan dan keanekaragaman (Odum, 1993)

Hubungan tipe habitat dengan Keanekaragaman jenis burung

Berdasarkan perhitungan t-Hutchison diperoleh hasil 0,097 dengan derajat kebebasan 392 dengan koefisien kesalahan adalah 5% atau 0,05. Perbandingan dengan t tabel, $t_h (0,097) < t \text{ tabel } (1,966)$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antara kedua tempat tersebut. Dikaitkan dengan indeks keanekaragamannya yang tergolong sedang hal ini membuktikan bahwa lingkungan ekologi kedua tempat tersebut memiliki produktivitas yang cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang dan tekanan ekologis yang sedang. Keanekaragaman dan

kelimpahan jenis burung menjadi salah satu indikator keadaan lingkungan karena burung memiliki perilaku dan kebiasaan serta kepekaan terhadap perubahan lingkungan. Semakin rendah keanekaragaman maka semakin buruk juga ekosistem, begitu pula sebaliknya (Fitri et. al., 2016).

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Keanekaragaman jenis burung di danau UNS sebesar 2,016 sedangkan Hutan FK sebesar 2,086. Angka tersebut tergolong dalam skala sedang dengan selisih 0,07 lebih tinggi Hutan FK. Dari hasil analisis tersebut maka Daya dukung lingkungan Danau UNS dan Hutan FK cukup bagi beberapa jenis burung. Perlu adanya pelestarian lingkungan lebih lanjut untuk UNS bukan hanya memajukan pembangunan akan tetapi membangun ekosistem stabil ramah lingkungan sebagai wujud *Green Campus*.

Ucapan Terima Kasih

Kami sampaikan pada LPPM UNS yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian mandiri 2021 dengan judul “Studi Keanekaragaman Avifauna di Kampus Ketingan UNS Sebagai Penunjang Program *Green Campus*”.

Daftar Pustaka

- Baihaqi, A. (2019). Frekuensi dan Tekanan Suara Cucak Kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), Kebisingan Lingkungan, dan Pemanfaatan Pohon Sebagai Tempat Bersuara pada Taman Kota di Jakarta Selatan. Skripsi. Universitas Nasional Jakarta.
- Bibby, C. J., Jones, M., Marsden, S. J., Sozer, R., Nijman, V., & Shannaz, J. (2000). Teknik-teknik Ekspedisi Lapangan: Survei Burung. Birdlife International Indonesia Programme.
- Dahlan, Farisa, U. Z. ., Ulpah, M. ., Rahmi.T, & Dewi.L.K. (2002). Pemanfaatan berbagai tipe habitat oleh cucak kutilang .*Proceeding PKM AI*, 1–10.
- Dewi, R. ., Mulyani, Y., & Santosa, Y. (2007). Keanekaragaman Jenis Burung Di Beberapa Tipe Habitat Taman Nasional Gunung Ciremai (Diversity of Bird Species At Some Habitat Type in Ciremai Mountain National Park). *Media Konservasi*, 12(3), 2–4. <https://doi.org/10.29244/medkon.12.3>.
- Fikriyanti, M., Wulandari, W., Fauzi, I., & Rahmat, A. (2018). Keragaman Jenis Burung Pada Berbagai Komunitas di Pulau Sangiang, Provinsi Banten. *Jurnal Biodjati*, 3(2), 59–67. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v3i2.2360>
- Fitri, L. M., Handika, H., & Solina, I. D. (2016). Burung Strata Bawah (Undestory) Di Hutan Pegunungan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) Kerinci Jambi. *Sains stek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 7 (1), 82. <https://doi.org/10.31958/js.v7i1.129>

- Krebs, C. . (1989). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third Edition. Harper and Row.
- Kuswandana, W. (2010). Pengaruh Kerapatan Tumbuhan Terhadap Populasi Burung di Taman Nasional Batang Gadis, Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 8(2), 193–213.
- Ludwig, J., & Reynolds, J. (1988). *Statistical Ecology*. John Wiley.
- Margareta, R., & Abdullah, M. (2010). Pemodelan Spasial Habitat Burung Walet Sarang Putih (*Collocalia fuciphaga*) Dengan Menggunakan Sig (Sistem Informasi Geografis) Dalam Upaya Pengembangan Budidaya Sarang Walet Di Jawa Tengah (Studi Kasus Kabupaten Grobogan Dan Kabupaten Semarang). *Sain teknol: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(2), 73–86. <https://doi.org/10.15294/saintekno.v8i2.325>
- Odum, E. . (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan T. Samingan. Edisi Ketiga Pengantar Ekologi. CV. Remadja.
- Prawiradilaga, D. M. (2019). *Keanekaragaman dan strategi konservasi burung endemic indonesia*. LIPI Press. <http://penerbit.lipi.go.id/data/naskah1574928590.pdf>
- Ridwan, M., Choirunnafi', A., Sugiyarto, Suseno, W. A., & Putri, R. D. A. (2015). Hubungan keanekaragaman burung dan komposisi pohon di Kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nas MasyBiodivIndon*, 1(3), 660–666. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010346>
- Safanah, N. G., Nugraha, C. S., Prajasasmita, R., & Husodo, T. (2017). Keanekaragaman jenis burung di Taman Wisata Alam dan Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masy BiodivIndon*, 3, 266–272. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m030218>
- Sutherland, W. J., Newton, I., & Green, R. E. (2004). *Bird Ecology and Conservation* (Vol. 17, Issue 1). Oxford University Press. <https://doi.org/10.2307/4438662>
- World, T. C. L. of O. B. ofthe. (2021). *Klasifikasi burung*. The Cornell Lab of Ornithology Bird so fthe World. <https://birdsoftheworld.org/bow/content/editors-notes>
- Zar, J. . (1999). *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall.