

KOMPOSISI SPESIES DAN KELOMPOK PAKAN BURUNG DI TAHURA BONTOBahari, KABUPATEN BULUKUMBA

Bird Species and Feeding Guild Composition in Tahura Bontobahari, Bulukumba Regency

Andi Siady Hamzah ⁽¹⁾*, Nasri ⁽¹⁾

¹Program Studi Konservasi Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

*(corresponding author, email: siadyhamzah@unhas.ac.id)

ABSTRACT

Birds are beneficial to the ecosystem because they provide a variety of ecological services. The habitat determines the distribution and community structure of birds. In Tahura Bontobahari, the diversity and feeding guilds of birds were explored. We investigated the species composition, distribution and feeding guild of birds using the count point. We established 26 points for observation in Tahura Bontobahari. Data was collected during September 2019. There were 16 species in total, divided into 14 families. We discovered all species found were divided in six group of feeding guild. Insectivore is the biggest group of feeding guild. We found 6 species of bird as insectivore. All species were not also evenly distributed. Three bird species can only be found in one place.

Keywords: Bird diversity, feeding guild

PENDAHULUAN

Sulawesi merupakan salah satu pulau di kawasan Wallacea yang memiliki keanekaragaman jenis burung yang tinggi (Yuni dan Yuda, 2020). Keanekaragaman burung dipengaruhi oleh sejarah biogeografi Sulawesi. Sejarah biogeografinya sangat unik dan kompleks, sehingga menghasilkan ekosistem yang beragam dan spesifik di Pulau Sulawesi. Namun secara lebih rinci, masing-masing ekosistem tersebut tersusun dari sub ekosistem yang sangat bervariasi (Whitten dan Henderson, 2012).

Variasi ekosistem dapat mempengaruhi keanekaragaman burung. Setiap spesies memiliki peranan penting dengan menyediakan berbagai jasa ekologis (Tanalgo dkk., 2015). Dalam jangka panjang, burung dapat mempengaruhi proses suksesi suatu ekosistem. Burung hadir di berbagai habitat dan memainkan peranan penting yang dapat menentukan dinamika

penyerbukan, penyebaran benih dan predasi (Bailey dkk., 2004; Sekercioglu dkk., 2004), penyerbukan berbagai spesies tanaman tropis, dan jasa pengendalian hama melalui konsumsi serangga (Philpott dkk., 2009; Sekercioglu, 2012) dan tikus kecil yang dapat merusak produk pertanian. Selain itu, kondisi habitat juga mempengaruhi proses ekologi dengan berbagai cara dengan mengubah struktur dan komposisi kelompok guild pakan (Sekercioglu dkk., 2004; Fahrig dan Nuttle, 2005).

Burung juga dapat menjadi indikator integritas dan fungsi habitat (Mukhopadhyay dan Mazumdar 2019), kesehatan dan stres ekosistem (MacArthur dan MacArthur 1961; Taper dkk., 1995), kekayaan dan nilai konservasi (Pearman 2002; Bensizerara dkk., 2013). Komposisi spesies burung dan struktur guild bervariasi secara spasial (Holmes dkk., 1979; Holmes dan Recher 1986) tergantung pilihan paling cocok bagi satwa untuk bersarang di berbagai lanskap, bertengger, dan mencari makan (Berg

2002; Aggarwal dkk., 2008; Veech dkk., 2011). Ketersediaan makanan (Rosenberg 1990; Albrecht dan Gotelli 2001; Palmer dkk., 2003) di habitat tertentu juga menentukan distribusi burung (Evans dan Dugan 1984) dan struktur komunitas (Gotelli dan Colwell, 2011; Bonilla dkk., 2012).

Pemilihan habitat burung yang utama ditentukan oleh struktur lanskap dalam hal ini tutupan lahan (Fairbanks 2004; Titeux dkk., 2004; Oja dkk., 2005; Borges dkk., 2017; Mahiga dkk., 2019). Karena guild yang berbeda, burung merespons secara berbeda terhadap ketersediaan makanan, variabel iklim dan aktivitas manusia (Petit dan Petit, 1996; Davis dkk., 2000; Chatterjee dan Basu, 2017). Perubahan tutupan lahan juga mempengaruhi komunitas burung secara positif atau negatif tergantung pada biologi masing-masing kelompok (Clough dkk., 2009). Ancaman utama bagi keberadaan burung adalah hilangnya habitat yang disebabkan oleh manusia dan fragmentasi yang didorong oleh urbanisasi (Isaksson, 2018). Sementara beberapa spesies lain gagal bertahan dalam lanskap perkotaan yang terfragmentasi, karena mobilitas dan plastisitasnya, berhasil mengeksploitasi habitat perkotaan (Pennington dan Blair, 2012).

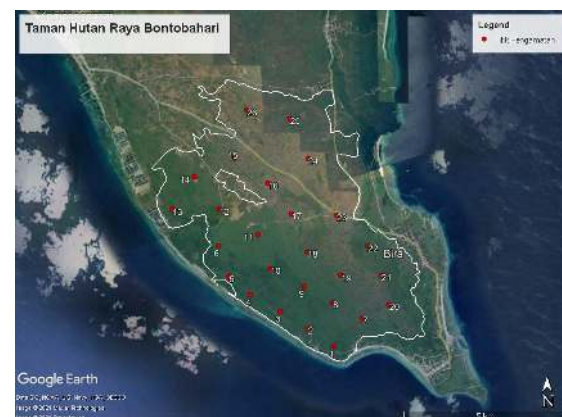
Salah satu kawasan yang berada di daerah pesisir yang juga merupakan habitat beberapa spesies burung adalah Tahura Bontobahari yang terletak di Kabupaten Bulukumba. Kawasan ini berada di daerah pesisir laut yang didominasi oleh batuan karst muda. Karakteristik yang unik tersebut menjadikan kawasan ini sebagai salah satu kawasan pelestarian alam yang memiliki fungsi perlindungan system penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa asli atau bukan asli serta keunikan panorama alamnya, dan dimanfaatkan secara lestari untuk tujuan konservasi, pendidikan, penelitian dan rekreasi serta secara tidak langsung

diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitarnya.

Penilaian keanekaragaman dan distribusi spesies burung sangat penting untuk menganalisis tanggapan mereka terhadap perubahan habitat dan kebijakan konservasinya (Lawton dkk., 1998; Sekercioglu, 2006).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada kawasan Taman Hutan Raya (Tahura) Bontobahari Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. Luas seluruh kawasan yang ditetapkan sebagai kawasan Taman Hutan Raya Bontobahari adalah 3475 ha. Pengambilan data dilakukan pada bulan September 2019. Objek yang diamati adalah spesies burung yang berada dalam kawasan Tahura Bontobahari.



Gambar 1. Lokasi Pengamatan Burung

Metode pengamatan yang digunakan adalah metode titik hitung (*Count Point*). Metode tersebut merupakan metode inventarisasi satwa liar dengan memilih beberapa lokasi secara acak maupun purposif sebagai lokasi pengamatan. Sebanyak 26 titik pengamatan dibuat yang tersebar dalam kawasan Tahura Bontobahari. Pengamatan dilakukan pada pagi hari mulai pukul 06.00-09.00 dan siang sampai sore mulai pukul 15.00-17.00. Pada setiap titik pengamatan, dilakukan pengamatan

selama 15 menit lalu berpindah ke titik pengamatan berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

1.1 Komposisi Spesies Burung

Pada saat pengamatan di lapangan diketahui bahwa tipe ekosistem di Tahura Bontobahari merupakan ekosistem pantai. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan ditemukan sekitar 16 spesies burung yang berasal dari 14 famili. Spesies yang ditemukan menjadikan kawasan Tahura Bontobahari sebagai habitatnya. Keseluruhan spesies yang ada di kawasan Tahura Bontobahari dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Komposisi Spesies Burung di Tahura Bontobahari

No	Nama Lokal	Nama Latin	Familia
1	Cekakak sungai	<i>Todiramphus chloris</i>	Alcedenidae
2	Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Pycnonotidae
3	Gagak hutan	<i>Corvus enca</i>	Corvidae
4	Kacamata laut	<i>Zosterops chloris</i>	Zosteropidae
5	Burung gereja erasia	<i>Passer montanus</i>	Passeridae
6	Walik kembang	<i>Ptilinopus melanospilus</i>	Columbidae
7	Bubut alang-alang	<i>Centropus bengalensis</i>	Cuculidae
8	Cici padi	<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticolidae
9	Kapasan sayap putih	<i>Lalage sueurii</i>	Campephagidae
10	Kekep babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Artamidae
11	Kirik-kirik laut	<i>Merops philippinus</i>	Meropidae
12	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	Hirundinidae
13	Burung madu hitam	<i>Nectarinia aspasia</i>	Nectariniidae
14	Burung madu sriganti	<i>Nectarinia jugularis</i>	Nectariniidae

15	Ayam hutan	<i>Gallus gallus</i>	Phasianidae
16	Puyuh batu	<i>Coturnix chinensis</i>	Phasianidae

Berdasarkan tabel 1, diketahui Famili Nectaridae dan Phasianidae mendominasi dari keseluruhan famili burung yang ada di Tahura Bontobahari. Kedua famili burung tersebut merupakan kelompok dengan jumlah spesies yang lebih banyak ditemukan dibandingkan famili burung yang lain.

1. 2. Kelompok Pakan

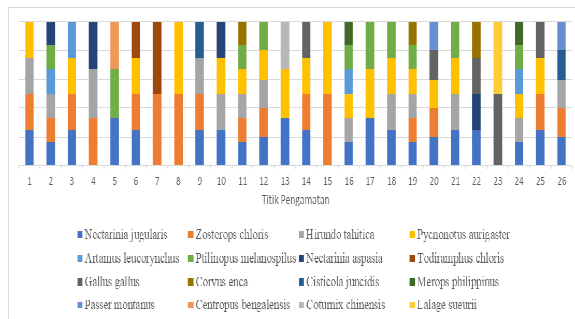
Hasil pengamatan dan identifikasi menunjukkan bahwa kelompok pakan burung yang ada di Tahura Bontobahari terbagi menjadi 6 kelompok (Tabel 2). Dari keseluruhan spesies burung yang ditemukan, Insektivora merupakan kelompok burung yang banyak ditemukan dengan nilai persentase sebesar 37,50 %. Sebanyak 6 spesies burung yang ditemukan merupakan spesies burung yang tergolong dalam kelompok Insektivora.

Tabel 2. Persentase Kelompok Burung berdasarkan tipe pakannya di Tahura Bontobahari

Kelompok Pakan	Spesies Burung	Persentase (%)
Karnivora	<i>Todiramphus chloris</i>	6.25
	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	17.75
	<i>Corvus enca</i>	
Granivora	<i>Gallus gallus</i>	12.50
	<i>Ptilinopus melanospila</i>	
	<i>Centropus bengalensis</i>	37.50
Insektivora	<i>Cisticola juncidis</i>	
	<i>Lalage sueurii</i>	
	<i>Artamus leucorhynchus</i>	
	<i>Merops philippinus</i>	
Nektarivora	<i>Hirundo tahitica</i>	
	<i>Nectarinia aspasia</i>	12.50
Omnivora	<i>Nectarinia jugularis</i>	
	<i>Gallus gallus</i>	12.50
	<i>Coturnix chinensis</i>	

1.3. Distribusi dan Penyebaran Spesies Burung

Seluruh spesies yang ditemukan memiliki daerah penyebaran yang tidak merata (Gambar 2). Terdapat satu spesies yang hampir dapat ditemukan di seluruh titik pengamatan yaitu *N. jugularis*. Spesies tersebut tidak ditemukan hanya pada 4 lokasi pengamatan. Sebaliknya terdapat 3 spesies burung yang hanya bisa ditemukan di satu lokasi pengamatan yaitu *C. bengalensis*, *L. sueurii* dan *C. chinensis*.



Gambar2. Distribusi seluruh spesies Burung di Tahura Bontobahari

2. Pembahasan

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa terdapat sekitar 16 spesies burung dari 14 famili yang terbagi dalam 6 kelompok pakan. Pengelompokan pakan tersebut diketahui dari hasil penelusuran literatur dan juga identifikasi berdasarkan bentuk paruh dari setiap spesies burung yang ditemukan. Bentuk paruh pada burung pada umumnya menyesuaikan dengan jenis pakannya. Hal tersebut terjadi sebagai hasil dari proses evolusi yang sangat panjang dalam usaha suatu spesies untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungannya. Keseluruhan spesies yang ditemukan merupakan spesies yang menjadikan ekosistem pantai dan ekosistem dataran rendah sebagai habitatnya. Selain itu, spesies burung yang ditemukan merupakan spesies burung yang umum dan tersebar di wilayah Wallacea.

Oleh karena itu, keseluruhan spesies tersebut tidak termasuk sebagai spesies yang dilindungi dalam peraturan perundang-undangan.

Kondisi habitat pastinya akan memengaruhi sebaran dan pengelompokan dari beberapa spesies burung (Latimer dkk., 2021; Sultana dkk., 2021). Habitat memiliki peranan yang sangat penting sebagai penyedia pakan. Ketersediaan pakan akan memengaruhi sebaran dan keberlangsungan suatu spesies di alam. Suatu spesies pastinya akan beradaptasi dengan kondisi habitat dimana dia tinggal. Sebagai proses adaptasi, beberapa spesies di alam akan menyesuaikan pola hidup khususnya untuk jenis pakan.

Keseluruhan kelompok burung yang ditemukan menjadikan tumbuhan sebagai sumber pakan utamanya yaitu Frugivora, Granivora dan Nektarivora. Kelompok Frugivora merupakan kelompok burung pemakan buah-buahan. Selanjutnya kelompok Granivora merupakan kelompok burung yang memakan biji-bijian. Sedangkan Nektarivora merupakan kelompok burung yang menjadikan nektar sebagai pakan utama.

Berdasarkan hasil identifikasi, Insektivora merupakan kelompok yang mendominasi dari keseluruhan kelompok pakan (Tabel 2). Kelompok tersebut merupakan kelompok burung yang menjadikan serangga sebagai pakan utamanya. Kelompok terbesar berikutnya adalah Frugivora. Mendominasinya kedua kelompok burung tersebut dikarenakan banyaknya spesies burung yang ditemukan yang menjadikan serangga dan buah-buahan sebagai pakan utamanya.

Tampaknya tidak ada hubungan antara besarnya persentase jumlah kelompok pakan dengan penyebaran spesies-spesies burung yang ada di Tahura Bontobahari. Dari hasil pengamatan, diketahui *N. jugularis* merupakan spesies yang hampir dapat ditemukan pada semua lokasi pengamatan (Gambar 2). Spesies

tersebut merupakan spesies burung yang termasuk dalam kelompok Nektarivora. Meskipun tersebar luas, jumlah spesies yang termasuk dalam kelompok tersebut tidaklah banyak. Hasil pengamatan ditemukan sebanyak 2 spesies yang tergolong Nektarivora (Tabel 2). Nektarivora merupakan salah satu kelompok burung yang memiliki peranan penting di dalam ekosistem. Kelompok tersebut menjadikan nektar dari tumbuhan sebagai sumber pakan utama. Oleh karena itu, sebagai timbal baliknya, kelompok burung ini turut serta membantu dalam proses penyerbukan dari tumbuhan. Keberadaan kelompok Nektarivora sangatlah penting dalam proses suksesi dalam suatu ekosistem. Telah diketahui bahwa proses penyerbukan pada tumbuhan tidak hanya dapat terjadi dengan bantuan angin dan air, tetapi juga dengan bantuan satwa liar khususnya burung (Whelan dkk., 2009; van der Kooi dkk., 2021).

Berbanding terbalik dengan *N. jugularis*, tiga spesies lainnya yaitu *C. bengalensis*, *L. sueurii* dan *C. chinensis* hanya bisa ditemukan pada satu lokasi pengamatan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa daerah penyebaran untuk ketiga spesies tersebut tidaklah luas. Daerah penyebaran yang terbatas biasanya dipengaruhi oleh ketersediaan sumberdaya khususnya pakan dalam suatu habitat (Kroeger dkk., 2021)

KESIMPULAN

Taman Huta Raya Bontobahari merupakan salah satu kawasan yang penting bagi beberapa spesies burung yang ada di kawasan Wallacea. Spesies burung yang dapat ditemukan di kawasan tersebut sebanyak 16 spesies dari 14 famili yang terbagi menjadi 6 kelompok pakan. Insektivora merupakan kelompok terbesar dari keenam kelompok yang ada. Penyebaran dari keseluruhan spesies yang ditemukan tidaklah tersebar secara merata. Beberapa spesies hanya bisa ditemukan di

satu lokasi pengamatan. Spesies tersebut adalah *C. bengalensis*, *L. sueurii* dan *C. chinensis*. Hal ini menunjukkan bahwa daerah penyebaran spesies tersebut tidaklah luas

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, S., Sahi, D.N., Wani, A. 2008. Feeding guilds of avifauna of Nandni Wildlife Sanctuary, Jammu (Jammu and Kashmir). *The Ecoscan* 2:157–160
- Albrecht, M., Gotelli, N.J. 2001. Spatial and temporal niche partitioning in grassland ants. *Oecologia* 126:134–141
- Bailey, S. A., Horner-Devine, M. C., Luck, G., Moore, L. A., Carmey, K.M., Anderson, S., Betrus, C., & Fleishman, E. 2004. Primary productivity and species richness: relationships among functional guilds, residency groups and vagility classes at multiple spatial scales. *Ecography*, 27:207–217.
- Bensizerara, D., Chenchouni, H., Bachir, A.S., Houhamdi, M. 2013. Ecological status interactions for assessing bird diversity in relation to a heterogeneous landscape structure. *Avian Biol Res* 6:67–77
- Berg, A. 2002. Composition and diversity of bird communities in Swedish farmland–forest mosaic landscapes. *Bird Study* 49:153–165
- Bonilla, E.P.D., León-Cortés, J.L., Rangel, J.L. 2012. Diversity of bird feeding guilds in relation to habitat heterogeneity and land-use cover in a human-modified landscape in southern Mexico. *J Trop Ecol* 28:369–376
- Borges, F., Glemnitz, M., Schultz, A., Stachow, U. 2017. Assessing the habitat suitability of agricultural landscapes for characteristic breeding bird guilds using landscape metrics. *Environ Monit Assess* 189:166

- Chatterjee, S., Basu, P. 2017. Food preferences determine habitat selection at multiple scales: implication for bird conservation in tropical forests. *Anim Conserv* 21:332–342
- Clough, Y., Dwi Putra, D., Pitopang, R., Tschardtke, T. 2009. Local and landscape factors determine functional bird diversity in Indonesian cacao agroforestry. *Biol Conserv* 142:1032–1041.
- Davis, J., Egawa, R., Hall, T., Haradem, P., Hyman, B., Judy, S., Unger, M. 2000. *Diet differentiation and habitat selection of birds in forested and clear-cut areas*. Biology Department, Frostburg State University, Final Paper, pp 11
- Evans, P.R., Dugan, P.J. 1984. Coastal birds: numbers in relation to food resources. Dalam: Evans PR, Goss-Custard JD, Hale WG (eds) *Coastal waders and wildfowl in winter*. Cambridge University Press, UK, pp 8–28
- Fahrig, L. & Nuttle, W. K. 2005. Population ecology in spatially heterogeneous environments. Pp. 95–118 in Lovett, G. M., Turner, M. G., Jones, C. G. & Weathers, K. C. (eds.). *Ecosystem function in heterogeneous landscapes*. Springer-Verlag, New York.
- Fairbanks, D.H.K. 2004. Regional land-use impacts affecting avian richness patterns in Southern Africa-insights from historical avian atlas data. *Agric Ecosyst Environ* 101:269–288
- Gotelli, N.J., Colwell, R.K. 2011. Estimating species richness. Dalam: Magurran A.E, McGill B.J. (eds) *Frontiers in measuring biodiversity*. Oxford University Press, New York, pp 39–54
- Holmes R.T., Recher, H.F. 1986. Determinants of guild structure in forest bird communities: an intercontinental comparison. *Condor* 88:421–439
- Holmes R.T, Bonney R.E, Pacala S.W. 1979. Guild structure of the Hubbard Brook bird community: a multivariate approach. *Ecology* 60:512–520
- Isaksson, C. 2018. Impact of urbanization on birds. Dalam: Tietze DT (ed) *Bird species: how they arise, modify and vanish, fascinating life sciences*. Cham: Springer International Publishing, pp 235–257
- Kroeger S.B., Hanslin, H.M., Lennartsson, T., D'Amico, M., Kollmann, J., Fischer, C., Albertsen E., James, D.M. 2021. Speed, Impacts of roads on bird species richness: A meta-analysis considering road types, habitats and feeding guilds, *Science of The Total Environment*, 151478.
- Latimer, C.E., Zuckerberg, B. 2021. Habitat loss and thermal tolerances influence the sensitivity of resident bird populations to winter weather at regional scales. *J Anim Ecol.*; 90: 317– 329.
- Lawton, J.H., Bignell, D.E., Bolton, B., Bloemers, G.F., Eggleton, P., Hammond, P.M., Hodda, M., Holt, R.D., Larsen, T.B., Mawdsley, N.A., Stork, N.E., Srivastava, D.S., Watt, A.D. 1998. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. *Nature* 391:72–76
- MacArthur, R.H., MacArthur, J.W. 1961 On bird species diversity. *Ecology* 42:594–599
- Mahiga, S.N., Webala, P., Mware, M.J., Ndangang, P.K. 2019. Influence of land-use type on forest bird community composition in Mount Kenya forest. *Int J Ecol* 2019: 8248270.
- Mukhopadhyay S, Mazumdar S (2019) Habitat-wise composition and foraging guilds of avian community in a suburban landscape of lower

- Gangetic plains, West Bengal, India. *Biologia* 74:1001–1010.
- Oja, T., Alamets, K., Parnamets, H. 2005. Modelling bird habitat suitability based on landscape parameters at different scales. *Ecol Indic* 5:314–321
- Palmer, T.M., Stanton, M.L., Young, T.P. 2003. Competition and coexistence: exploring mechanisms that restrict and maintain diversity within mutualist guilds. *Am Nat* 162: S63–S79
- Pearman, P.B. 2002. The scale of community structure: habitat variation and avian guilds in tropical forest understory. *Ecol Monogr* 72:19–39
- Pennington, D.N., Blair, R.B., 2012. Using gradient analysis to uncover pattern and process in urban bird communities. Dalam: Lepczyk CA, Warren PS (eds) *Urban bird ecology and conservation: studies in avian biology*. University of California Press, Berkeley, pp 9–32
- Petit L.J, Petit D.R. 1996. Factors governing habitat selection by prothonotary warblers: field tests of the Fretwell-Lucas models. *Ecol Monogr* 66:367–387
- Rosenberg, K.V. 1990. Dead-leaf foraging specializations in tropical forest birds: measuring resource availability and use. *Avian Biol Res* 13:360–368
- Sekercioglu, C H. 2012. Bird functional diversity and ecosystem services in tropical forests, agroforests and agricultural areas. *Journal of Ornithology* 153 (1): 153–161.
- Sekercioglu, C.H. 2006. Increasing awareness of avian ecological function. *Trends Ecol Evol* 21:464–471
- Sekercioglu, C. H., Daily, G. C. & Ehrlich, P. R. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 101:18042–18047
- Sekercioglu, C. H., Daily, G. C. & Ehrlich, P. R. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 101:18042–18047
- Sultana, M., Corlatti, L. & Storch, I. 2021. The interaction of imperviousness and habitat heterogeneity drives bird richness patterns in south Asian cities. *Urban Ecosyst*, 24, 335–344.
- Tanalgo, K.C, Pineda, J.A, Agravante M.E, dan Amerol, Z.M. 2015. Bird Diversity and Structure in Different Land-use Types in Lowland South-Central Mindanao, Philippines. *Trop Life Sci Res.* 26(2):85-103. PMID: 26868712; PMCID: PMC4729410.
- Taper M.L, Bohning-Gaese K, Brown J.H. 1995. Individualistic responses of bird species to environmental change. *Oecologia*:478–486
- Titeux, N., Dufrene, M., Jacob, J.P., Paquay, M., Defourny, P. 2004. Multivariate analysis of a fine-scale breeding bird atlas using a geographical information system and partial canonical correspondence analysis: environmental and spatial effects. *J Biogeogr* 31:1841–1856.
- van der Kooi, C.J., Vallejo-Marín, M., Leonhardt, S.D. 2021. Mutualisms and (A)symmetry in Plant–Pollinator Interactions. *Current Biology*, 31 (2), R91-R99.
- Veech, J.A., Small, M.F., Baccus, J.T. 2011. The effect of habitat on the range expansion of a native and an introduced bird species. *J Biogeogr* 38:69–77
- Whelan, R.J., Ayre, D.J., Beynon, F.M., 2009. The Birds and The Bees: Pollinator Behavior and Variation in The Mating System of The Rare Shrub *Grevillea macleayana*. *Annals of Botany*, 103: 1395-1401.
- Whitten, T., & Henderson, G. S. 2012. *Ecology of Sulawesi*. Tuttle Publishing.
- Yuni, L. P. E. K., dan Yuda I. P. 2020. *The Island Biogeography of Wallacea and Krakatoa Island*. Elsevier: 217-229