

KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG AIR DI KECAMATAN KAKAS, SULAWESI UTARA

Tiara W. N. Lasantu⁽¹⁾, Johny S. Tasirin⁽¹⁾, Wawan Nurmawan⁽¹⁾

¹ Program Studi Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado

ABSTRACT

DIVERSITY OF AQUATIC BIRD SPECIES IN KAKAS DISTRICT, NORTH SULAWESI

The objectives of the research are to determine the waterbird diversity, community structure and composition. It is also to compare bird communities in the lake and the adjacent forested area. The study was conducted in January to February 2020 in Kakas, Minahasa Regency, North Sulawesi. The water bird communities were observed by count point method along the lake-line and on a transect in the forested area. There were seven observation points along the lake and three at the forested area. The results show that there are 54 species of birds (22 families) with 17 (6 families) species of waterbirds. The community structure and composition in lakes is different to the forests. Species with high important values on the lake are *Collocalia esculenta*, *Egretta garzetta*, *Ardeola speciosa*, *Hirundo tahitica*, dan *Ardea alba* (IV 38.74-12.91). The important species in the forested area are *Collocalia esculenta*, *Milvus migrans*, *Corvus enca*, *Cinnyris jugularis*, dan *Zosterops montanus* (IV 43.99-12.53). The Shannon-Wiener index is medium 2.25 and the evenness is high 0.70. The community similarity index is low at 0.36.

Keywords : *Water Birds, Species Diversity, Kakas District*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis burung air, struktur dan komposisi jenis burung pada habitat danau dan hutan, dan membandingkan kesamaan komunitas burung pada habitat danau dan hutan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2020 di Kecamatan Kakas, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Pengamatan dilakukan dengan metode titik hitung dengan 7 titik di tepi danau dan 3 titik di kawasan hutan. Hasil pengamatan di Kecamatan Kakas ditemukan 54 jenis burung (22 famili) dan diantaranya terdapat 17 (6 famili) jenis burung air. Hasil dari perhitungan Shannon-Wiener yaitu 2,25 dan nilai pemerataan 0,70. Struktur dan komposisi burung pada habitat danau dan hutan berbeda. Jenis dengan indeks kepentingan tertinggi di habitat danau adalah *Collocalia esculenta*, *Egretta garzetta*, *Ardeola speciosa*, *Hirundo tahitica*, dan *Ardea alba* (kisaran INP 38.74-12.91). Di kawasan hutan jenis-jenis yang dominan adalah *Collocalia esculenta*, *Milvus migrans*, *Corvus enca*, *Cinnyris jugularis*, dan *Zosterops montanus* (kisaran INP 43.99-12.53). Kesamaan komunitas danau dan hutan rendah dengan CI 0,36.

Kata Kunci : *Burung Air, Keanekaragaman Jenis, Kecamatan Kakas*

Pendahuluan

Burung (Aves) merupakan salah satu kelas dalam satwa yang dijumpai hampir di setiap tempat dan mempunyai posisi penting sebagai salah satu kekayaan satwa Indonesia.

Indonesia merupakan Negara dengan keanekaragaman spesies burung yang tinggi yaitu sekitar 18% dari total burung di dunia (Widjaja dkk., 2011).

Burung air adalah jenis burung yang secara ekologis hidupnya sangat tergantung pada lahan basah meliputi rawa, payau, muara sungai, danau, sawah, sungai atau bendungan, dan pantai sebagai tempat mencari makan, minum, istirahat dan berlindung, serta berbagai aktivitas yang berhubungan dengan air (Riefani dan Soendjoto, 2015). Ciri-ciri umum burung air yaitu memiliki kaki dan paruh panjang yang memudahkan burung air mencari makan di sekitar lahan basah yang umumnya berlumpur (Amalia dkk., 2018).

Keanekaragaman jenis burung sangat penting untuk mendeskripsikan struktur komunitas pada habitat yang ditempati (Zakaria dkk., 2009). Keanekaragaman ini tidak hanya mewakili persentase spesies yang ada di satu wilayah, tetapi meliputi perbedaan dan keunikan antar spesies.

Burung pada lahan basah mempunyai peranan penting dalam ekosistem lahan basah, salah satu fungsi ekologis penting dari burung air adalah sebagai bioindikator untuk kualitas lahan basah, hal tersebut berkaitan erat dengan posisi mereka dalam jaring-jaring makanan (Noor dkk., 1995).

Danau Tondano yang berada di Kecamatan Kakas memiliki aktivitas pembudidayaan air tawar yang tidak terkendali dan pertumbuhan eceng gondok yang cepat serta pada kawasan hutan yang terletak di Desa Kaweng mengalami alih fungsi lahan.

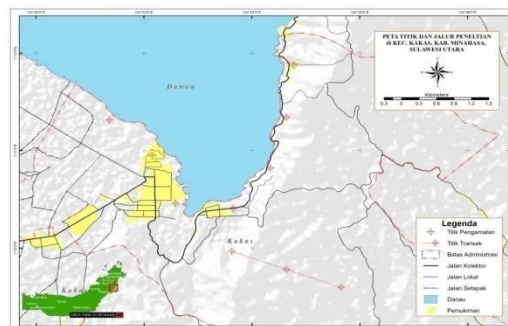
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis keanekaragaman jenis burung air di Kecamatan Kakas, struktur dan komposisi jenis burung yang terdapat di tepi danau dan hutan, serta membandingkan komunitas burung yang terdapat di tepi danau dan hutan.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menyediakan data dan informasi mengenai keanekaragaman jenis burung air di Kecamatan Kakas, struktur dan komposisi, serta perbandingan kesamaan komunitas burung di dua tipe habitat. Data dan informasi ilmiah ini dapat digunakan sebagai acuan dalam upaya pelestarian burung di Kecamatan Kakas terutama pada kelestarian burung air.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa pada bulan Januari–Februari 2020 dengan menggunakan binokuler, kamera, *GPS-receiver*, kompas, peta lokasi, dan jam tangan.

Penelitian ini menggunakan metode titik hitung dengan radius pengamatan 50 m. Pada tepi danau ada 7 titik pengamatan lama pengamatan 20 menit di setiap titik dengan antar titik 1000 m. Pada kawasan hutan digunakan 3 titik pada transek lurus sepanjang 2000 m dengan lama pengamatan 15 menit di setiap titik.



Gambar 1. Peta Titik dan Jalur Penelitian

Pengamatan dilakukan pada pagi hari dimulai pukul 06.00 – 09.00 dan pada sore hari pukul 15.00 – 18.00. Semua jenis burung yang terlihat pada setiap titik dicatat jenis dan jumlah individu. Identifikasi jenis menggunakan Coates dan Bishop (2000).

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan daftar kekayaan jenis, indeks Shannon-Wiener (Bibby, 2000), dan indeks kemerataan (Odum, 1996). Kesamaan Komunitas dianalisis dengan Indeks Kesamaan Komunitas (Krebs, 1990)

Hasil dan Pembahasan

Kecamatan Kakas merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Kabupaten Minahasa. Kecamatan Kakas dengan luas

73,55 km². Kondisi yang terjadi pada Danau Tondano seperti pertumbuhan eceng gondok dan pembudidayaan air tawar yang tidak terkendali serta hutan yang berada di Desa Kaweng yang sebagian lahan telah dialihfungsikan menjadi lahan pertanian dan perkebunan oleh masyarakat setempat dapat mempengaruhi keanekaragaman hayati ekosistem danau maupun ekosistem ekosistem hutan yang bersifat alami.

Kecamatan Kakas, Kabupaten Minahasa ditemui 54 jenis burung dari 27 famili, dimana 17 jenis dari 6 famili adalah jenis burung air (Tabel 1). Dari 54 jenis tersebut, ditemui 4 jenis burung migran, jenis burung endemik Sulawesi, 2 jenis burung diintroduksi. Jenis lainnya (42 jenis) merupakan burung penetap.

Tabel 1. Daftar Jenis Burung di Kecamatan Kakas dengan Status Residensi, Status Perlindungan, dan Struktur Pangan.

No	Nama Jenis	Habitat	Residensi	Status	Struktur Pakan
1	<i>Elanus caeruleus</i>	D	R	LC, P.106	K
2	<i>Lonchura Malacca</i>	D	R	LC	G
3	<i>Lonchura punctulata</i>	D	R	LC	G
4	<i>Zosterops chloris</i>	D	R	LC	I, F
5	<i>Ardeola speciosa</i> ^{*)}	D	R	LC	I, P
6	<i>Bubulcus ibis</i> ^{*)}	D	R	LC	I
7	<i>Butorides striatus</i> ^{*)}	D	R	LC	P
8	<i>Dendrocygna arcuata</i> ^{*)}	D	R	LC	G, I
9	<i>Ardea alba</i> ^{*)}	D	R	LC, P.106	I, P
10	<i>Egretta garzetta</i> ^{*)}	D	R	LC	I, P
11	<i>Gallinula chloropus</i> ^{*)}	D	R	LC	O
12	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i> ^{*)}	D	R	LC	I, P
13	<i>Porphyrio porphyrio</i> ^{*)}	D	R	LC	I
14	<i>Ardea sumatrana</i> ^{*)}	D	R	LC, P.106	P
15	<i>Himantopus himantopus</i> ^{*)}	D	R	LC, P.106	P
16	<i>Ixobrychus sinensis</i> ^{*)}	D	V	LC	I, P
17	<i>Chlidonias hybridus</i> ^{*)}	D	V	LC, P.106	I, P
18	<i>Larus ridibundus</i> ^{*)}	D	V	LC, P.106	I, P
30	<i>Amaurornis phoenicurus</i> ^{*)}	D	R	LC	I, G
19	<i>Passer montanus</i>	D	Int	LC	I, G
20	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	DH	R	LC	I
21	<i>Centropus bengalensis</i>	DH	R	LC	O
22	<i>Collocalia esculenta</i>	DH	R	LC	I

23	<i>Corvus enca</i>	DH	R	LC	O
24	<i>Todiramphus chloris</i>	DH	R	LC	I
25	<i>Hirundo tahitica</i>	DH	R	LC	I
26	<i>Zosterops atrifrons</i>	DH	R	LC	I, F
27	<i>Haliastur indus</i>	DH	R	LC, P.106	K
29	<i>Milvus migrans</i>	DH	R	LC, P.106	K
31	<i>Ardea purpurea</i> ^{*)}	DH	R	LC	O
32	<i>Amaurornis cinerea</i> ^{*)}	DH	R	LC	I, G
51	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	DH	R	LC	I, F
28	<i>Ictinaetus malayensis</i>	H	R	LC, P.106	K
33	<i>Picooides temminckii</i>	H	E	LC	I
34	<i>Dicaeum celebicum</i>	H	E	LC	F
35	<i>Dicaeum nehrkorni</i>	H	E	LC	F
36	<i>Loriculus stigmatus</i>	H	E	LC, P.106	G
37	<i>Eurostopodus diabolicus</i>	H	E	VU, P.106	I
38	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	H	Int	LC	G
39	<i>Anthreptes malacensis</i>	H	R	LC	O
40	<i>Columba vitiensis</i>	H	R	LC	F
41	<i>Dicrurus hottentottus</i>	H	R	LC	I
42	<i>Ducula perspicillata</i>	H	R	LC	F
43	<i>Ficedula westermanni</i>	H	R	LC	I
44	<i>Hypotaenidia torquata</i>	H	R	LC	O
45	<i>Lonchura molucca</i>	H	R	LC	G
46	<i>Leptocoma Aspasia</i>	H	R	LC	I, N
47	<i>Cinnyris jugularis</i>	H	R	LC	I, N
48	<i>Oriolus chinensis</i>	H	R	LC	O
49	<i>Rhamphococcyx calyorrhynchus</i>	H	R	LC	O
50	<i>Ptilinopus melanospilus</i>	H	R	LC	F
52	<i>Zosterops montanus</i>	H	R	LC	I, F
53	<i>Cisticola juncidis</i>	H	R	LC	I, G
54	<i>Accipiter gularis</i>	H	V	LC, P.106	K

Keterangan : D = danau, H = Hutan, DH = Danau dan Hutan R = Resident, V = Visitor, E = Endemik, Int = Introduksi, LC = Least Concern, VU = Vulnerable, NT = Near threatened, P.106 = Permen LHK No. 106 Tahun 2018, K = Karnivora, Omnivora, I = Insektivora, N = Nektivora, G = Granivora, F = Frugivora, P= Piscivora, *) = Burung air.

Sumber : Coates dan Bishop (2000).

Komunitas burung di Kecamatan Kakas memiliki Indeks Shannon-Wiener sedang sebesar 2,78 dan 2.25 untuk burung air. Indeks Kemerataan burung dan burung air cukup tinggi sebesar 0,70 (stabil).

Di tepi danau ditemui 32 jenis (17 famili) dengan 17 jenis burung air. Di area hutan ditemui 34 jenis (22 famili) dengan 2

jenis burung air. Dari 17 jenis burung air yang ditemui di Kecamatan Kakas terdapat 5 jenis burung air yang dilindungi Undang-undang RI yaitu cangak laut (*Ardea sumatrana*), camar kepala-hitam (*Larus ridibundus*), dara-laut kumis (*Chlidonias hybridus*), kuntul besar (*Ardea alba*), dan gagang bayam-belang (*Himantopus himantopus*).

Struktur dan komposisi jenis komunitas burung di danau dan hutan berbeda (Tabel 3 dan 4). Jenis dengan indeks kepentingan tertinggi di habitat danau adalah *Collocalia esculenta*, *Egretta garzetta*, *Ardeola speciosa*, *Hirundo tahitica*, dan *Ardea alba* (kisaran INP 38.74-12.91). Di kawasan hutan jenis-jenis yang dominan adalah *Collocalia esculenta*, *Milvus migrans*, *Corvus enca*, *Cinnyris jugularis*, dan *Zosterops montanus* (kisaran INP 43.99-12.53).

Perbedaan struktur dan komposisi jenis burung bisa dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan tutupan lahan (Puasa, 2018).

Jenis burung air yang memiliki nilai indeks penting paling tinggi di tepi danau yaitu kuntul kecil (*Egretta garzetta*), blekok sawah (*Ardeola speciosa*), kuntul besar (*Ardea alba*), kuntul kerbau (*Bubulcus ibis*), dan dara laut-kumis (*Chlidonias hybridus*) (Tabel 2).

Tabel 2. Struktur dan Komposisi Jenis Burung di Tepi Danau

No	Nama jenis	D (/ha)	D (%)	F (%)	INP (%)
1	<i>Collocalia esculenta</i>	14.15	29.30	9.44	38.74
2	<i>Egretta garzetta</i>	6.12	12.67	8.26	20.93
3	<i>Ardeola speciosa</i>	4.52	9.35	9.14	18.49
4	<i>Hirundo tahitica</i>	3.06	6.34	7.96	14.30
5	<i>Ardea alba</i>	3.24	6.71	6.19	12.91
6	<i>Passer montanus</i>	2.76	5.71	6.49	12.20
7	<i>Bubulcus ibis</i>	2.70	5.58	4.72	10.30
8	<i>Chlidonias hybridus</i>	2.52	5.21	4.42	9.63
9	<i>Milvus migrans</i>	1.03	2.13	4.42	6.56
10	<i>Ardea purpurea</i>	0.79	1.63	3.83	5.47
11	<i>Porphyrio porphyrio</i>	1.12	2.32	2.65	4.98
12	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	0.82	1.69	3.24	4.94
13	<i>Ixobrychus sinensis</i>	0.64	1.32	3.54	4.86
14	<i>Centropus bengalensis</i>	0.48	1.00	3.54	4.54
15	<i>Amaurornis cinerea</i>	0.76	1.57	2.95	4.52
16	<i>Ardea sumatrana</i>	0.45	0.94	3.54	4.48
17	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	0.52	1.07	2.36	3.43
18	<i>Haliastur indus</i>	0.33	0.69	2.65	3.34
19	<i>Gallinula chloropus</i>	0.55	1.13	2.06	3.19
20	<i>Lonchura punctulata</i>	0.45	0.94	2.06	3.01
21	<i>Lonchura Malacca</i>	0.21	0.44	1.18	1.62
22	<i>Dendrocygna arcuata</i>	0.21	0.44	0.88	1.32
23	<i>Larus ridibundus</i>	0.30	0.63	0.59	1.22
24	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	0.09	0.19	0.88	1.07
25	<i>Todiramphus chloris</i>	0.09	0.19	0.59	0.78
26	<i>Elanus caeruleus</i>	0.06	0.13	0.59	0.72
27	<i>Butorides striatus</i>	0.12	0.25	0.29	0.55

28	<i>Corvus enca</i>	0.06	0.13	0.29	0.42
29	<i>Himantopus himanthopus</i>	0.06	0.13	0.29	0.42
30	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	0.03	0.06	0.29	0.36
31	<i>Zosterops atrifrons</i>	0.03	0.06	0.29	0.36
32	<i>Zosterops chloris</i>	0.03	0.06	0.29	0.36
Jumlah			100	100	200

Keterangan : D(/Ha) = Densitas per ha, D = Dominansi, F = Frekuensi, dan INP = Indeks Nilai Penting

Berdasarkan hasil pengamatan burung yang memiliki nilai indeks penting yang paling tinggi di hutan merupakan jenis-jenis burung umum. Pada habitat hutan jenis burung yang memiliki nilai indeks nilai penting yang paling tinggi yaitu walet sapi (*Collocalia esculenta*), elang paria (*Milvus migrans*), gagak hutan (*Corvus enca*), burung-madu sriganti (*Cinnyris jugularis*), dan kacamata gunung (*Zosterops montanus*) (Tabel 3). Burung air merupakan suatu

bagian dari komunitas burung secara keseluruhan. Sehingga, struktur dan komposisi burung air terbentuk dari interaksi dengan burung-burung tipe lainnya yang hidup di habitat yang sama. Hasil pengamatan dari dua habitat burung air yang menempati habitat danau dan habitat hutan adalah cagak merah (*Ardea Purpurea*) dan tikusan alis-putih (*Amaurornis cinerea*).

Tabel 3. Struktur dan Komposisi Jenis Burung di Hutan

No.	Nama jenis	D (/ha)	DR (%)	FR (%)	INP (%)
1	<i>Collocalia esculenta</i>	7.78	32.45	11.54	43.99
2	<i>Milvus migrans</i>	2.55	10.62	6.92	17.54
3	<i>Corvus enca</i>	1.70	7.08	6.92	14.00
4	<i>Cinnyris jugularis</i>	1.34	5.60	7.69	13.30
5	<i>Zosterops montanus</i>	1.34	5.60	6.92	12.53
6	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	1.56	6.49	5.38	11.87
7	<i>Todiramphus chloris</i>	1.13	4.72	6.92	11.64
8	<i>Dicaeum celebicum</i>	1.13	4.72	3.85	8.57
9	<i>Centropus bengalensis</i>	0.64	2.65	4.62	7.27
10	<i>Loriculus stigmatus</i>	0.49	2.06	3.85	5.91
11	<i>Haliastur indus</i>	0.35	1.47	3.08	4.55
12	<i>Hypotaenidia torquatus</i>	0.35	1.47	3.08	4.55
13	<i>Dicrurus hottentottus</i>	0.28	1.18	2.31	3.49
14	<i>Dicaeum nehrkorni</i>	0.21	0.88	2.31	3.19
15	<i>Rhamphococcyx calyrorhynchus</i>	0.21	0.88	2.31	3.19
16	<i>Oriolus chinensis</i>	0.21	0.88	2.31	3.19
17	<i>Ptilinopus melanospilus</i>	0.21	0.88	2.31	3.19
18	<i>Cisticola juncidis</i>	0.28	1.18	1.54	2.72
19	<i>Zosterops atrifrons</i>	0.28	1.18	1.54	2.72
20	<i>Leptocoma aspasia</i>	0.21	0.88	1.54	2.42
21	<i>Ictinaetus malayensis</i>	0.21	0.88	1.54	2.42

22	<i>Hirundo tahitica</i>	0.21	0.88	1.54	2.42
23	<i>Poliolimnas cinerea</i>	0.14	0.59	1.54	2.13
24	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	0.14	0.59	0.77	1.36
25	<i>Lonchura molucca</i>	0.14	0.59	0.77	1.36
26	<i>Anthreptes malacensis</i>	0.14	0.59	0.77	1.36
27	<i>Columba vitiensis</i>	0.14	0.59	0.77	1.36
28	<i>Ducula perspicillata</i>	0.14	0.59	0.77	1.36
29	<i>Picoides temminckii</i>	0.07	0.29	0.77	1.06
30	<i>Ardea purpurea</i>	0.07	0.29	0.77	1.06
31	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	0.07	0.29	0.77	1.06
32	<i>Accipiter gularis</i>	0.07	0.29	0.77	1.06
33	<i>Ficedula westermanni</i>	0.07	0.29	0.77	1.06
34	<i>Eurostopodus argus</i>	0.07	0.29	0.77	1.06
Jumlah			100%	100%	200%

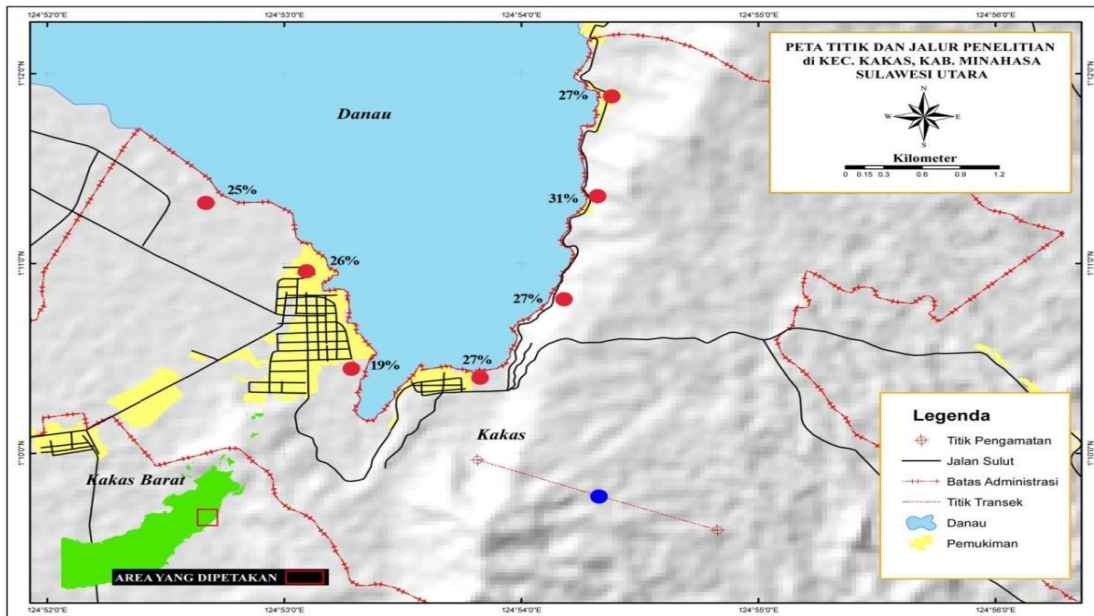
Keterangan : D = Densitas per ha, D = Dominansi, F = Frekuensi Relatif, dan INP = Indeks Nilai Penting

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks kesamaan komunitas burung di pesisir danau dan hutan adalah 0.36 (36%). Berdasarkan Odum (1996) komunitas pesisir danau dan hutan ini memiliki kesamaan yang rendah.

Dikarenakan komunitas yang berada pada pesisir danau didominasi burung air. Sedangkan, komunitas yang berada di hutan hanya ditemukan 2 spesies burung air yaitu cagak merah (*Ardea purpurea*) dan tikusan alis-putih (*Amaurornis cinerea*) yang sedang bertengger.

Perbandingan antara titik pengamatan pada habitat danau dan habitat hutan memiliki

indeks kesamaan yang bervariasi. Dibandingkan dengan komunitas burung di hutan, perbedaan yang paling besar ditemukan pada kawasan tambak ikan dengan memiliki nilai 0.31. Untuk perbandingan komunitas hutan dengan titik pengamatan pemukiman 1, dan pemukiman 2 memiliki nilai indeks kesamaan jenis yang sama dengan nilai 0.27. Titik pengamatan pemukiman 4 dan hutan memiliki nilai 0.26 (26%), indeks kesamaan pada titik pengamatan sawah dan hutan yang memiliki nilai 0.25 (25%). Indeks kesamaan jenis terendah pada titik pengamatan pemukiman 3 pada danau dan hutan memiliki nilai 0.19 (19%)



Gambar 3. Indeks Kesamaan Komunitas Burung Antara Tutupan Hutan (titik biru) dan Tepi Danau (titik-titik merah).

Kesimpulan

Terdapat 17 jenis burung air (6 famili) dari 54 jenis burung (27 famili) di Kecamatan Kakas dengan nilai indeks keanekaragaman 2.78 dan nilai indeks kemerataan 0.70.

Struktur dan komposisi jenis komunitas burung di tepi danau berbeda dengan komunitas burung di hutan. Dimana pada tepi danau burung yang paling umum dijumpai merupakan burung air. Nilai indeks kesamaan komunitas antara komunitas danau dan komunitas hutan yaitu 0.36 dan memiliki kategori indeks kesamaan yang rendah.

Perlu adanya studi lanjut tentang pengaruhnya eceng gondok pada populasi dan habitat burung air. Pengelolaan penyebaran eceng gondok dan pembudidayaan ikan air tawar di tepi Danau Tondano dipadukan untuk melindungi keanekaragaman jenis burung air dan habitatnya.

Daftar Pustaka

Amalia L., S. Khairun, dan J. Rauzatul. 2018. Keanekaragaman Jenis Burung di Kawasan Pantai

Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. Prosiding Seminar Nasional Biotik 2018. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Aceh Besar.

Bibby, C., M. Jones dan S. Marsden. 2000. Teknik – teknik Ekspedisi Lapangan: Survey Burung. SKMG Mardi Yuana. Bogor

Coates, B. dan D. Bishop. 2000. Panduan Lapangan : Burung – burung di Kawasan Wallacea. Bird Life International – Indonesian Programme. Bogor.

Krebs, C.J. 1990. Ecology. Fourth Edition. The University of British Columbia. Vancouver.

Noor, R.Y., T.Th. Sibuea, M.J. Silivius, dan A. Susmianto. 1995. Burung Bangau, Pelatuk Besi dan Paruh Sendok di Indonesia. Panduan Untuk Jaringan Kerja. PHPA & Wetlands International-Indonesia Programme. Jakarta.

Odum, E.P. 1996. Dasar-Dasar Ekologi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor P/106/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2018 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa Yang Dilindungi.

Puasa, S.G.C. 2018. Perbandingan Keanekaragaman Jenis Burung di Teluk Manado. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Riefani, M.K. dan M.A. Soendjoto. 2015. Keragaman Jenis Burung Air di Kawasan Selat Sebuku Kotabaru, Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi. Universitas Negeri Yogyakarta. Sleman.

Simpson, E. H. 1949. Measurement Of Diversity. *Nature*, 163 : 688.

Widjaja, E.A., I. Maryanto, D. Wowor, dan S.N. Prijono. 2011. Status Keanekaragaman Hayati Indonesia. LIPI Press. Jakarta