

## Keragaman spesies burung di daerah aliran sungai Mentarang, Kabupaten Malinau Kalimantan Utara

Arie Prasetya<sup>1,2</sup>, Rustam<sup>2,3\*</sup>, Raflen Aril Gerungan<sup>1</sup>, Mochamad Syoim<sup>3</sup>, Ericzen Johan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Terbuka

Jl. H.A.M. Rifaddin, Loa Janan Ilir, Samarinda 75251

<sup>2</sup>Laboratorium Alam KHDTK Diklat Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman

<sup>3</sup>Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman

\*Email: [rustam@fahatan.unmul.ac.id](mailto:rustam@fahatan.unmul.ac.id)

Artikel diterima : 30 Oktober 2023 Revisi diterima : 14 Desember 2023

### ABSTRACT

The aim of this research is to identify the diversity of bird in Mentarang watershed of Malinau focus on the estuary of Nonov, Semamu, and Tubu rivers. We use combination of survey methodology, direct and un-direct observation by point count in three 2-km transect line away of the riverside in the 15 days. The result of this rapid survey is 128 bird species, and dominancy by forest dependent species. This is showed that the Mentarang watershed in very good forest condition with food, micro-climate and so on suitable for bird habitat. The food change of bird is dominancy by arboreal foliage gleaning insectivore (AFGI) that showed forest cover by tree dominance species as significant factor for bird diversity. There special species as endemic species recorded in this research i.e., Green broadbill (*Calyptomena viridis*), Dusky munia (*Lonchura fuscans*), and Crimson-headed partridge (*Haematortyx sanguiniceps*). Also, we got special terrestrial bird, Bulwer's Pheasant (*Lophura bulweri*) and Great argus (*Argusianus argus*) and water bird species Common kingfisher (*Alcedo atthis*) and Blue-eared kingfisher (*Alcedo mininting*). All of bird diversity data can be used to the district biodiversity profile document and base information for Mentarang watershed management. Biodiversity conservation is very important to keep sustainability of ecosystem services.

**Keyword:** Arboreal, biodiversity, forest cover, dietary class, watershed management.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan keragaman spesies burung di Daerah Aliran Sungai (DAS) Mentarang, terutama pada tiga lokasi target, yaitu di Muara Sungai Nonov, Muara Sungai Semamu dan Muara Sungai Tubu. Digunakan kombinasi metode, yaitu pengamatan langsung dan pengamatan tidak langsung pada 3 transek masing-masing sepanjang 2 Km, serta menggunakan pengamatan terpusat di dalam transek selama total 15 hari. Ditemukan 128 spesies burung dan didominasi oleh spesies burung yang menyukai kawasan berhutan, terutama hutan tropis dataran rendah. Temuan ini membuktikan bahwa area DAS Mentarang merupakan area berhutan bagus yang menyediakan pakan dan tempat hidup bagi burung. Kajian kelas makan, spesies burung yang mendominasi adalah kelas pemakan serangga yang mencari makan di dedaunan (AFGI). Terdapat beberapa spesies penting dan endemik di Kalimantan, seperti spesies Bondol-Kalimantan (*Lonchura fuscans*), Burung madi-hijau (*Calyptomena viridis*), dan Puyuh kepala-merah (*Haematortyx sanguiniceps*). Ditemukan pula spesies khas lantai hutan seperti Sempidan Kalimantan (*Lophura bulweri*). Juga spesies yang memiliki dominansi tinggi pada hutan dataran rendah dan pinggir sungai, yaitu Raja udang-erasia (*Alcedo atthis*) dan Raja undang-mininting (*Alcedo mininting*). Daftar spesies burung di DAS Mentarang ini dapat dijadikan sumber data profil keanekaragaman hayati daerah dan rencana pengelolaan kawasan, apalagi area ini direncanakan akan dibangun pembangkit listrik tenaga air. Mempertahankan keanekaragaman hayati sangat penting untuk keberlanjutan manfaat jasa lingkungan.

**Kata kunci:** Arboreal, biodiversitas, tutupan berhutan, kelas makan, manajemen DAS.

### PENDAHULUAN

Kabupaten Malinau merupakan salah satu wilayah administrasi di Kalimantan dengan tutupan berhutan terluas di Kalimantan Utara (KLHK, 2023; Pokja KLHS RTRWP, 2022). Tutupan berhutan sangat penting bukan hanya bagi penduduk setempat yang sangat tergantung dengan kondisi hutan yang baik, tetapi juga bagi

masyarakat internasional. Ketergantungan masyarakat lokal terhadap hutan bukan sekadar dapat memperoleh kebutuhan pangan dan papan, tetapi terdapat jasa ekosistem hutan termasuk terbentuknya sosial dan budaya. Kebiasaan berladang, berburu, mencari ikan, mendapatkan obat-obatan tradisional dan lainnya terbentuk karena adanya hutan. Hutan adalah makanan, hutan

adalah kehidupan, hutan adalah sumber daya tak ternilai. Slogan hutan adalah paru-paru dunia semakin memperkuat pentingnya keberadaan hutan bagi dunia, apalagi di Kabupaten Malinau yang pernah disebut sebagai kabupaten konservasi (Angi dkk., 2009) Terdapat Taman Nasional terluas di Kalimantan, yaitu Taman Nasional Kayan Mentarang seluas 1,3 juta hektar yang terdapat di sebelah utara dan barat Kabupaten Malinau, juga ada bagian dari Kabupaten Malinau yang masuk ke dalam Heart of Borneo (Angi dkk., 2009; WWF, 2023).

Keberadaan area berhutan berpeluang menghadirkan keragaman hayati yang tinggi. Meskipun luas daratan Indonesia hanya 1,3 % dari luas daratan permukaan bumi, keragaman hayati yang ada di dalamnya luar biasa tinggi, meliputi 11 % tumbuhan dunia, 10 % species mamalia dan 16 % species burung (FWI, 2001). Informasi lain menyebutkan bahwa Indonesia mempunyai 10-20 % dari tumbuhan dan satwa yang ada di dunia. Dalam dokumen Biodiversity Action Plan for Indonesia tercatat bahwa Indonesia memiliki sekitar 10 % jenis tumbuhan berbunga dunia (25.000 jenis), 12 % jenis mamalia dunia (515 jenis, 36 % endemik), 16 % dari jenis reptil dunia, 17 % dari jenis burung di dunia (1.531 jenis, 20 % endemik) dan sekitar 20 % jenis ikan dunia (Soehartono & Mardiasuti, 2003).

Izin pertambangan dan perkebunan ada di beberapa lokasi di Kabupaten Malinau. Penebangan hutan secara besar-besaran akan berdampak besar terhadap kelangsungan hidup spesies hewan yang menghuninya. Perubahan habitat yang drastis akan menyebabkan beberapa spesies berusaha bertahan hidup atau beradaptasi, namun beberapa spesies yang tidak dapat beradaptasi akan mengalami penurunan populasi atau bahkan menghilang dari habitatnya. Peristiwa ini dalam ekologi satwa liar sering disebut sebagai kepunahan lokal. Oleh karena itu, penting untuk meninggalkan habitat utama spesies yang sangat rentan terhadap perubahan. Kegiatan perizinan dan pembangunan yang merusak bentang alam dapat mengakibatkan hilangnya habitat spesies hewan penting. Aktivitas Pembangunan berbasis lahan tentu sangat mengancam keberadaan satwaliar, terutama mamalia kecil dan beberapa jenis dari taksa sensitif (herpetofauna dan serangga) sangat rentan terhadap perubahan tutupan hutan. Selain karena home range dan teritorinya yang tidak luas, tingkat adaptasinya terhadap perubahan habitatnya juga sangat rendah. Oleh karena banyaknya pembangunan berbasis lahan, tentu terjadi potensi gangguan terhadap keanekaragaman hayati. Gangguan dan ancaman utama terhadap

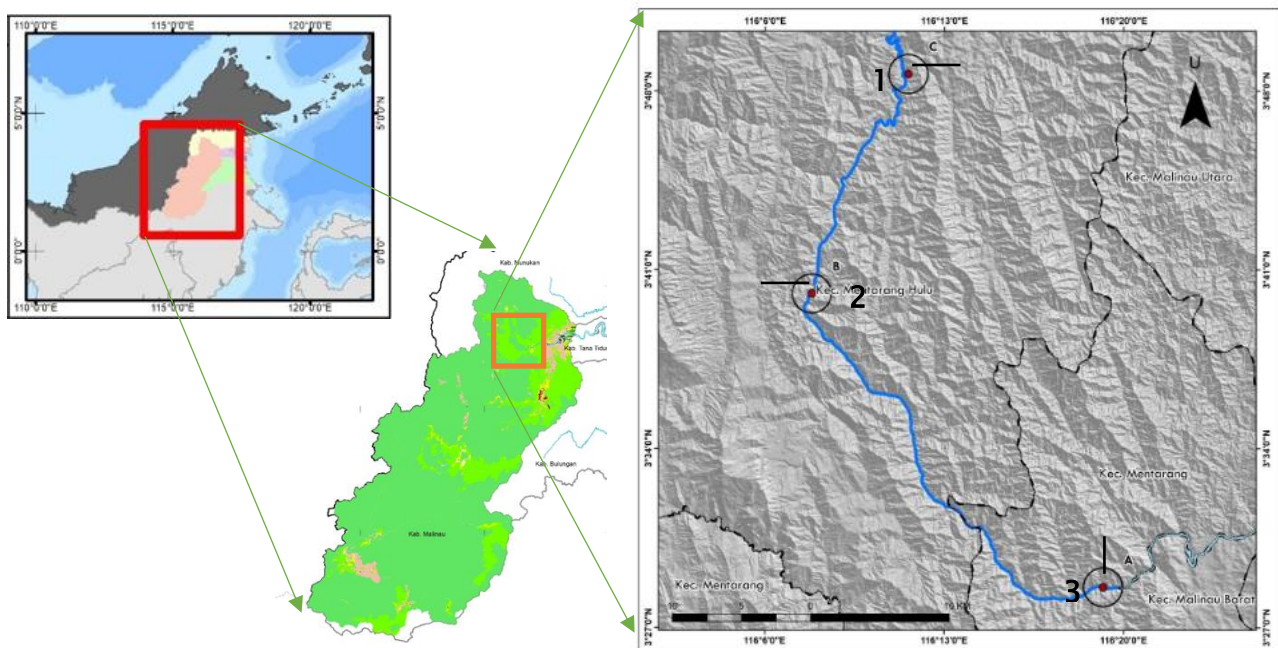
keanekaragaman hayati adalah perubahan habitat alami. Perubahan habitat ini dapat terwujud melalui konversi lahan skala besar menjadi perkebunan besar, penambangan batu bara, pembukaan lahan untuk perusahaan hutan tanaman industri, pembalakan liar, kebakaran hutan dan pembangunan pemukiman dan perkotaan, serta ancaman langsung dari perburuan liar. (Kinnaird dkk. 2003; Lindenmayer & Fischer 2006; Meijaard dkk., 2006; Corlett, 2009; Rustam dkk., 2012).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Mentarang merupakan DAS terbesar di Kabupaten Malinau dengan tutupan berhutan terbaik. Spesies vegetasi dominan pada kawasan ini adalah spesies khas hutan dataran rendah Kalimantan, seperti spesies dari famili Dipterocarpaceae, Anacardiaceae, Moraceae, Lauraceae, Euphorbiaceae dan lain-lain (WWF, 2005; Angi dkk., 2009). Area tutupan berhutan ini menjadi habitat bagi spesies satwa liar, seperti spesies burung, mamalia, amfibi dan reptil. Gangguan utama terhadap area, terutama karena perizinan kehutanan dan perburuan. Namun gangguan relatif kecil mengingat kondisi medan di kawasan ini yang sangat sulit karena umumnya curam dan hanya dapat diakses dengan menggunakan perahu bermotor. Sungai Mentarang banyak terdapat riam-riam yang menyulitkan untuk akses transportasi. Saat ini, Sungai Mentarang direncanakan akan dibangun pembangkit listrik tenaga air yang akan membendung Sungai Mentarang ini dan menyebabkan hilangnya area berhutan karena terendam oleh air di depan dam (*water front*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman spesies burung di DAS Mentarang sebagai data dasar untuk pengelolaan lingkungan dari rencana pembangunan pembangkit listrik tenaga air di masa yang akan datang.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di Daerah Aliran Sungai (DAS) Mentarang sepanjang lebih kurang 57 km dari Desa Lung Berang hingga Desa Seboyo. Titik lokasi target transek di wakili oleh 3 titik, yaitu 1) titik 1 pada 03°46'56.2" LU 116°11'04.0" BT sekitar Muara Sungai Nonov; 2) titik 2 pada 03°40'03.8" LU 116°07'48.3" BT sekitar Muara Sungai Semamu; dan 3) titik 3 pada 03°28'33.7" LU 116°19'11.4" BT sekitar Muara Sungai Tubu. Peta lokasi penelitian seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Lokasi Survey di DAS Mentarang sepanjang 57 km, dengan 3 fokus area pengamatan

## Prosedur Penelitian

### *Pengamatan Langsung*

Pengamatan langsung dilakukan pada pagi hari (pukul 06:00-09:00 wita) dan sore hari (pukul 15:00-18:00 wita) dengan menelusuri transek sepanjang 2 km dimulai pada titik yang telah ditentukan ke arah darat (menjauhi) sungai. Dilakukan pengamatan pada titik terpusat (point count) yang dilakukan selama 10 menit pada setiap titik dalam transek. Jarak antar titik dalam transek adalah 100 meter. Titik pengamatan ditandai pada peta dasar yang digunakan pada aplikasi Avenza Maps (<https://www.avenza.com/avenza-maps/>). Pengamatan pada titik dalam transek dilakukan selama 3 hari berturut-turut sebagai pengulangan, pergi pada pagi hari dan balik melewati transek yang sama pada sore hari. Sementara 2 hari lainnya digunakan untuk persiapan dan perpindahan antar transek dan pemasangan jala kabut. Pengamatan langsung untuk identifikasi spesies burung ini, selain menggunakan kamera dan buku panduan (Francis, 2005; Philip & Philip, 2009; MacKinnon & Philip, 2010), juga menggunakan aplikasi Birdnet (<https://birdnet.cornell.edu/>).

### *Pengamatan Tidak Langsung*

Pengamatan tidak langsung dengan menggunakan perangkat jala kabut (mist net). Jala kabut yang dipasang adalah sepanjang 60 meter dan tinggi 4 meter yang dipasang pada lantai hutan. Lokasi pemasangan jala kabut adalah titik masing-masing lokasi, terutama pada titik

dimulainya transek. Jala kabut dipasang dan kemudian dipindahkan jika spesies tidak lagi bertambah. Jala kabut diperiksa setiap 2 jam untuk mengumpulkan data dan menghindari kematian burung yang tertangkap. Pengamatan tidak langsung juga menggunakan tinggalan anggota tubuh dan identifikasi suara yang juga diidentifikasi menggunakan buku panduan dan aplikasi Birdnet

### Analisis Data

Keseluruhan spesies burung yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam satu kesatuan data daftar spesies burung. Daftar spesies juga disandingkan dengan status konservasi berdasarkan IUCN red list data book ([iucnredlist.org/](http://iucnredlist.org/)) dan status perlindungan sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106 Tahun 2018 tentang Tumbuhan dan Satwa Liar yang Dilindungi. Dihitung pula indeks kekayaan (R), indeks keanekaragaman ( $H'$ ), indeks dominansi (R), dan indeks pemerataan (e) (Maguran, 1988).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama pengamatan efektif dengan total 15 hari pada tiga target fokus area (Muara Sungai Nonov, Muara Sungai Semamu dan Muara Sungai Tubu) diperoleh setidaknya 128 spesies burung. Tabel 01 menunjukkan daftar spesies burung yang teridentifikasi di DAS Mentarang, serta kelas makan, status konservasi, lampiran CITES dan status perlindungannya di Indonesia.

**Tabel 1.** Keragaman Spesies Burung, Kelas Makan, Status Konservasi, Lampiran CITES dan Status Perlindungan Berdasarkan Peraturan Perundang-Undangan Republik Indonesia

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI	Lokasi		
								1	2	3
1	Accipitridae	<i>Haliastur indus</i>	Elang bondol	R	LC		DL	1	1	1
2	Accipitridae	<i>Ictinaetus malayensis</i>	Elang hitam	R	LC		DL	1	0	1
3	Accipitridae	<i>Spilornis cheela</i>	Elang ular bido	R	LC		DL	1	1	0
4	Accipitridae	<i>Spilornis kinabaluensis</i>	Elang-ular Kinabalu	R	VU		DL	0	1	1
5	Alcedinidae	<i>Actenoides concretus</i>	Cekakak-hutan Melayu	I/P	LC		DL	1	1	1
6	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Raja-udang Erasia	I/P	LC		DL	1	1	1
7	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	Raja-udang meninting	I/P	LC		DL	1	0	0
8	Alcedinidae	<i>Alcedo euryzona</i>	Raja-udang kalung-biru	I/P	LC		DL	1	1	1
9	Alcedinidae	<i>Ceyx erithaca</i>	Udang api	I/P	LC		DL	1	1	1
10	Alcedinidae	<i>Ceyx rufidorsa</i>	Udang punggung-merah	I/P	LC		DL	1	0	0
11	Alcedinidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekaka emas	I/P	LC		DL	1	0	0
12	Apodidae	<i>Collocalia esculenta</i>	Walet sapi	AI	LC		TD	1	1	1
13	Apodidae	<i>Collocalia fuciphaga</i>	Walet sarang-putih	AI	LC		TD	1	1	1
14	Bucerotidae	<i>Anthracoceros malayanus</i>	Kangkareng hitam	AF/P	NT	App II	DL	1	1	1
15	Bucerotidae	<i>Rhyticeros undulatus</i>	Julang emas	AF/P	VU	App II	DL	1	1	1
16	Bucerotidae	<i>Buceros rhinoceros rhinoceros</i>	Rangkong badak	AF/P	VU	App II	DL	1	1	1
17	Bucerotidae	<i>Buceros rhinoceros borneoensis</i>	Rangkong badak kalimantan. ssp	AF/P	VU	App II	DL	1	1	1
18	Bucerotidae	<i>Buceros vigil</i>	Rangkong gading	AF/P	CR	App I	DL	1	1	1
19	Bucerotidae	<i>Berenicornis comatus</i>	Enggang jambul	AF/P	EN	App I	DL	0	1	1
20	Calyptomenidae	<i>Calyptomena viridis</i>	Madi-hijau kecil	AFGI	NT		TD	1	0	0
21	Cisticolidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinene belukar	AFGI	LC		TD	1	0	0
22	Cisticolidae	<i>Orthotomus cuculatus</i>	Cinene gunung	AFGI	LC		TD	1	1	1
23	Cisticolidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinene kelabu	AFGI	LC		TD	1	0	1
24	Cisticolidae	<i>Orthotomus sericeus</i>	Cinene merah	AFGI	LC		TD	1	0	0
25	Cloropseidae	<i>Chloropsis sonnerati</i>	Cica daun besar	NIF	EN		TD	1	1	1
26	Columbidae	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan zamrud	TIF	LC		TD	1	1	1
27	Columbidae	<i>Ducula aenea</i>	Pergam hijau	AF	LC		TD	1	0	0
28	Columbidae	<i>Ducula badia</i>	Pergam gunung	AF	LC		TD	1	1	1
29	Columbidae	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	TF	LC		TD	1	0	1
30	Columbidae	<i>Treron capellei</i>	Punai besar	AF	VU		TD	1	1	1
31	Coraciidae	<i>Eurystomus orientalis</i>	Tiong lampu	AF	LC		TD	0	1	1
32	Corvidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak hutan	AFGI/F	LC		TD	1	1	1
33	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik kelabu	AFGI	LC		TD	1	0	0
34	Cuculidae	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik lurik	AFGI	LC		TD	1	1	1
35	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang	AFGI	LC		TD	0	1	1
36	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut besar	TI	LC		TD	1	0	0
37	Cuculidae	<i>Cuculus micropterus</i>	Kangkok india	AFGI	LC		TD	1	0	0

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI	Lokasi		
								1	2	3
38	Cuculidae	<i>Cuculus saturatus</i>	Kangkak ranting	AFGI	LC		TD	1	1	1
39	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus diardi</i>	Kadalan beruang	AFGI	NT		TD	1	1	1
40	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan birah	AFGI	LC		TD	1	1	1
41	Dicaeidae	<i>Dicaeum chrysorrheum</i>	Cabai rimba	NIF	LC		TD	1	1	1
42	Dicaeidae	<i>Dicaeum everetti</i>	Cabai tunggir-coklat	NIF	NT		TD	1	0	0
43	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai bunga-api	NIF	LC		TD	1	0	0
44	Dicaeidae	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai jawa	NIF	LC		TD	1	1	1
45	Dicaeidae	<i>Prionochilus percussus</i>	Pentis pelangi	NIF	LC		TD	1	1	1
46	Dicruridae	<i>Dicrurus aeneus</i>	Srigunting keladi	SSGI	LC		TD	1	1	1
47	Dicruridae	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Srigunting batu	SSGI	LC		TD	1	1	1
48	Estrildidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	TF	LC		TD	1	1	1
49	Eurylaimidae	<i>Cymbirhynchus macrorhynchos</i>	Sempur hujan sungai	SSGI	LC		TD	1	1	1
50	Eurylaimidae	<i>Eurylaimus javanicus</i>	Sempur hujan rimba	SSGI	NT		TD	1	1	1
51	Eurylaimidae	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	Sempur hujan darat	SSGI	NT		TD	1	1	1
52	Falconidae	<i>Microhierax fringillarius</i>	Alap-alap capung	R	LC		DL	1	1	1
53	Hemiprocniidae	<i>Hemiprocne comata</i>	Tepekong rangkang	SI	LC		TD	1	1	1
54	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang api	SI	LC		TD	1	1	1
55	Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu	SI	LC		TD	1	1	1
56	Irenidae	<i>Irena puella</i>	Kacembang gadung	AF	LC		TD	1	1	1
57	Megalaimidae	<i>Psilopogon australis</i>	Takur tenggeret	AF	LC		TD	1	1	1
58	Megalaimidae	<i>Psilopogon henricii</i>	Takur pipi-emas	AF	NT		TD	1	1	0
59	Megalaimidae	<i>Psilopogon chrysopogon</i>	Takur gedang	AF	LC		TD	1	1	1
60	Monarchidae	<i>Terpsiphone paradisi</i>	Seriwang asia	SI	LC		TD	1	0	0
61	Muscicapidae	<i>Copsychus malabaricus</i>	Kucica hutan	AFGI	LC		TD	1	1	1
62	Muscicapidae	<i>Copsychus saularis</i>	Kucica kampung	AFGI	LC		TD	1	1	1
63	Muscicapidae	<i>Copsychus striklandii</i>	Kucica alis putih	AFGI	LC		TD	1	1	1
64	Muscicapidae	<i>Cyornis turcosus</i>	Sikatan melayu	SI	NT		TD	1	1	1
65	Muscicapidae	<i>Enicurus ruficapillus</i>	Meninting cegar	TIF	NT		TD	1	1	1
66	Muscicapidae	<i>Ficedula narcissina</i>	Sikatan narsis	AI	LC		TD	1	0	0
67	Muscicapidae	<i>Ficedula dumetoria</i>	Sikatan dada merah	AI	LC		TD	1	1	1
68	Muscicapidae	<i>Ficedula zanthopygia</i>	Sikatan emas	AI	LC		TD	1	1	1
69	Muscicapidae	<i>Ficedula parva</i>	Sikatan krongkongan merah	SI	LC		TD	1	1	1
70	Muscicapidae	<i>Muscicapa dauurica</i>	Sikatan bubuk	SI	LC		TD	1	1	1
71	Muscicapidae	<i>Ficedula hodgsoni</i>	Sikatan kerdil	SI	LC		TD	1	1	0
72	Muscicapidae	<i>Trichixos pyrropygus</i>	Kucica ekor kuning	AFGI	NT		TD	1	1	1
73	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung-madu sepah-raja	NIF	LC		DL	0	1	1
74	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung-madu polos	NIF	LC		DL	1	1	1

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI	Lokasi		
								1	2	3
75	Nectariniidae	<i>Anthreptes rhodolaema</i>	Burung-madu leher merah	NIF	LC		DL	1	1	1
76	Nectariniidae	<i>Arachnothera affinis</i>	Pijantung gunung	NI	LC		DL	1	1	1
77	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung kecil	NI	LC		DL	1	1	0
78	Nectariniidae	<i>Archnothera flavigaster</i>	Pijantung tasmak	NI	LC		DL	1	1	1
79	Nectariniidae	<i>Kurochkinogramma hypogrammica</i>	Burung madu rimba	NIF	LC		DL	1	0	0
80	Oriolidae	<i>Oriolus xanthonotus</i>	Kepudang hutan	AFGI/F	NT		TD	1	1	0
81	Pellorneidae	<i>Malacopteron cinereum</i>	Asi pipi sisik	AFGI	LC		TD	1	1	1
82	Pellorneidae	<i>Malacopteron magnirostre</i>	Asi kumis	AFGI	LC		TD	1	1	1
83	Pellorneidae	<i>Malacocincla sepiarum</i>	Pelanduk semak	AFGI	LC		TD	1	0	0
84	Pellorneidae	<i>Pellorneum capistratum</i>	Pelanduk topi hitam	AFGI	LC		TD	1	1	1
85	Pellorneidae	<i>Prionochilus maculatus</i>	Pentis raja	NIF	LC		TD	1	0	0
86	Pellorneidae	<i>Trichastoma bicolor</i>	Pelanduk merah	AFGI	LC		TD	1	1	1
87	Pellorneidae	<i>Trichastoma malaccensis</i>	Pelanduk ekor pendek	AFGI	LC		TD	1	0	1
88	Phasianidae	<i>Argusianus argus</i>	Kuau raja	TIF	VU	App II	DL	1	0	0
89	Phasianidae	<i>Haematortyx sanguiniceps</i>	Puyuh kepala-merah	TIF	LC		TD	1	0	0
90	Phasianidae	<i>Lophura ignita</i>	Sempidan biru	TIF	VU		TD	1	1	1
91	Phasianidae	<i>Lophura bulweri</i>	Sempidan Kalimantan	TIF	VU		TD	1	1	1
92	Phasianidae	<i>Polyplectron chalcurom</i>	Kuau kerdil Kalimantan	TIF	LC		TD	1	1	1
93	Phasianidae	<i>Rollulus rouloul</i>	Puyuh sengayan	TIF	NT		TD	1	0	1
94	Picidae	<i>Chrysocolaptes lucidus</i>	Pelatuk tunggir emas	BGI	LC		DL	1	1	1
95	Picidae	<i>Dryocopus javensis</i>	Pelatuk ayam	BGI	LC		TD	1	1	1
96	Picidae	<i>Meiglyptes tukki</i>	Caladi badok	BGI	NT		TD	1	1	1
97	Picidae	<i>Chrysophlegma miniaceus</i>	Pelatuk merah	BGI	LC		TD	1	1	0
98	Picidae	<i>Sasia abnormis</i>	Tukik tikus	AFGI	LC		TD	1	0	0
99	Pittidae	<i>Erythropitta granatina</i>	Paok delima	TI	NT		DL	1	0	0
100	Pittidae	<i>Pitta moluccensis</i>	Paok hujan	TI	LC		DL	1	0	0
101	Pittidae	<i>Pitta sordida mulleri</i>	Paok hijau	TI	LC		DL	1	1	1
102	Psittaculidae	<i>Loriculus galgulus</i>	Serindit melayu	NF	LC		TD	1	1	1
103	Pycnonotidae	<i>Alophoixus phaeocephalus</i>	Empuloh irang	AFGI/F	LC			1	1	1
104	Pycnonotidae	<i>Brachypodius atriceps</i>	Cucak kuricang	AFGI/F	LC		TD	1	1	1
105	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah mata-merah	AFGI/F	LC		TD	1	1	1
106	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerucuk	AFGI/F	LC		TD	1	1	1
107	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus simplex</i>	Merbah corok-corok	AFGI/F	LC		TD	1	1	1
108	Pycnonotidae	<i>Eutilotus eutilotus</i>	Cucak rumbai tungging	AFGI/F	NT		TD	1	1	0
109	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus flavescens</i>	Merebah gunung	AFGI/F	LC		TD	1	0	0
110	Pycnonotidae	<i>Ixidia erythropthalmos</i>	Merebah kacamata	AFGI/F	LC		TD	1	1	1
111	Pycnonotidae	<i>Tricholestes criniger</i>	Berinci rambut tunggir	AFGI/F	LC		TD	1	0	0
112	Rallidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo padi	I/P	LC		TD	1	1	1

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI	Lokasi		
								1	2	3
113	Rhipiduridae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan belang	SI	LC		DL	1	1	1
114	Rhipiduridae	<i>Rhipidura perlata</i>	Kipasan mutiara	SI	LC		TD	0	1	1
115	Scolopasidae	<i>Tringa spp.</i>	Trinil species	I/P	LC		TD	1	1	1
116	Sittidae	<i>Sitta frontalis</i>	Munguk beledu	BGI	LC		TD	1	1	1
117	Sturnidae	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong emas	AF	LC		TD	1	1	1
118	Timaliidae	<i>Mixornis gularis</i>	Ciung air coreng	AFGI	LC		TD	1	0	1
119	Timaliidae	<i>Macronous ptilosus</i>	Ciung air pongpong	AFGI	NT		TD	1	1	1
120	Timaliidae	<i>Pomatorhinus montanus</i>	Cica-kopi melayu	AFGI	LC		TD	1	1	1
121	Timaliidae	<i>Cyanoderma erythropterum</i>	Tepus merbah sampah	AFGI	LC		TD	1	1	1
122	Timaliidae	<i>Stachyris nigricollis</i>	Tepus kaban	AFGI	NT		TD	1	1	1
123	Timaliidae	<i>Stachyris maculata</i>	Tepus tunggir merah	AFGI	NT		TD	1	1	1
124	Timaliidae	<i>Stachyris poliocephala</i>	Tepus kepala kelabu	AFGI	LC		TD	1	1	1
125	Vangidae	<i>Philentoma pyrhoptera</i>	Philentoma sayap merah	SI	LC		TD	0	1	1
126	Vangidae	<i>Tephrodornis virgatus</i>	Jingjing petulak	AFGI	LC		TD	1	1	1
127	Vireonidae	<i>Erponis zantholeuca</i>	Yuhina perut putih	AFGI	LC		TD	0	1	1
128	Zosteropidae	<i>Zosterops atricapilla</i>	Kacamata pipi hitam	AFGI	LC		TD	0	1	1
Jumlah Jenis Burung Teridentifikasi								119	98	97
Indek Keanekaragaman Jenis (H')								4,46	4,36	4,34
Indeks Dominansi (C)								0,02	0,02	0,02
Indeks Kemerataan (e)								0,75	0,73	0,77
Indeks Kekayaan Jenis (R)								19,19	16,25	17,04

Keterangan: Lokasi 1: Muara Sungai Nonov; 2: Muara Sungai Semamu; 3: Muara Sungai Tubu; 1 = hadir; 0 = tidak hadir; AFGI (Arboreal foliage gleaning insectivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan; AFGI/F (Arboreal foliage gleaning insectivore/frugivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan dan juga makan buah; TI (Terrestrial insectivore): Jenis pemakan serangga yang hidup di lantai hutan; TI/F (Terrestrial insectivore/frugivore): Jenis pemakan serangga dan buah yang hidup di lantai hutan; TF (Terrestrial frugivore): Jenis pemakan buah yang hidup di lantai hutan; AI (Aerial insectivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan di udara; AF (Arboreal frugivore): Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon; AF/P (Arboreal frugivore/predator): Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon dan seringkali jadi predator bagi binatang-binatang kecil; NI (Nectarivore/frugivore): Jenis pemakan madu dan serangga; NIF (Nectarivore/insectivore/frugivore): Jenis pemakan madu, serangga dan buah; NF (Nectarivore/frugivore): Jenis pemakan madu dan buah; I/P (insectivore/Piscivore): Jenis pemakan serangga dan ikan; SI (Sallying insectivore): Jenis pemakan serangga yang menangkap serangga di udara setelah menunggunya beberapa lama; SSGI (Sallying substrate gleaning insectivore): Jenis pemakan serangga yang menangkap mangsanya pada saat mereka hinggap pada dedaunan, setelah menunggunya beberapa lama; BGI (Bark gleaning insectivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan di balik-balik kulit kayu; Raptor: Jenis burung pemangsa, seperti dari famili Accipitridae yang memburu binatang-binatang kecil; IUCN: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources; LC: Least Concern; VU: Vulnerable; EN: Endangered; CR: Critically Endangered; CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora; App: Appendices; TD: Tidak Dilindungi dan DL: Dilindungi berdasarkan Permen LHK Nomor106 Tahun 2018.

Jumlah spesies yang teridentifikasi terbanyak ada di Muara Sungai Nonov (119 spesies), tetapi perhitungan indeks kekayaan (R) spesies burung di area penelitian menunjukkan angka 19,19 di Muara Sungai Nonov; 16,25 di Muara Sungai Semamu dan 17,04 di Muara Sungai Tubu yang berarti bahwa seluruh area pengamatan memiliki indeks kekayaan spesies yang tinggi. Untuk indeks keanekaragaman (H') adalah 4,46 di Muara Sungai Nonov 4,36 di Muara Sungai Semamu dan 4,34 di Muara Sungai Tubu yang berarti kekayaan spesies burung juga tinggi. Indeks dominansi (C) adalah

0,02 di Muara Sungai Nonov 0,02 di Muara Sungai Semamu dan 0,02 di Muara Sungai Tubu yang berarti tidak ada spesies yang dominan, dan Indeks kemerataan (e) adalah 0,75 di Muara Sungai Nonov 0,73 di Muara Sungai Semamu dan 0,77 di Muara Sungai Tubu yang menunjukkan spesies burung hampir hingga cukup merata di area penelitian. Keseluruhan hasil perhitungan indeks-indeks ini menunjukkan bahwa area lokasi penelitian sangat bagus sebagai area habitat burung.

Secara keseluruhan spesies yang ditemukan terdapat status konservasi yang berbeda, yaitu 1

Jenis burung yang teridentifikasi sebagai Critically Endangered (CR), 2 Endangered (EN), 8 Vulnerable (VU), 19 Near Threatened (NT), dan 99 Low Risk (LC) Terdapat 31 jenis burung dan burung yang dilindungi, 5 diantaranya terdaftar di CITES Appendix II dan 2 spesies terdaftar di Appendix I. Dapat dikatakan sekitar 25% spesies yang ditemukan merupakan spesies penting dengan status perlindungan dan status konservasi tinggi. Keberadaan spesies penting ini tidak lepas dari tutupan hutan dan habitatnya yang sangat cocok. Kehadiran spesies kunci sangat bergantung pada seluruh faktor pendukung yang disediakan oleh habitat (Ogunsusi & Adeleke, 2017; Chen et al., 2022; Mcneil et al., 2023). Spesies burung yang ditemukan dan termasuk ke dalam kategori langka dan dilindungi, antara lain semua jenis dari Family Bucerotidae (Enggang, Rangkong, Kangkareng), semua jenis dari burung Sesap madu (Family Nectarinidae), Raja udang (Family Alcedinidae) dan jenis burung pemangsa/raptor (Accipitridae). Salah satu jenis burung langka yang jarang ditemukan pada penelitian ini adalah jenis burung Madi-hijau kecil (*Calyptomena viridis*) yang teridentifikasi secara langsung dan tertangkap kamera dan jala kabut. Jenis ini biasanya terdeteksi pada hutan primer dan hutan sekunder tua dataran rendah, perbukitan hingga ketinggian 1.200 mdpl di Kalimantan. Selain di Kalimantan jenis ini juga terdeteksi hadir di Sumatera dan Semenanjung Malaysia (MacKinnon dkk., 2010). Sekarang jenis ini berstatus near threaten (NT) pada IUCN red list data book dan populasinya terus menurun. Bahkan di Brunei Darussalam dan Singapura jenis ini dilaporkan telah punah secara lokal (Birdlife International, 2012). Spesies burung sangat tergantung pada tutupan berhutan dan sangat sensitif terhadap gangguan. Gangguan terhadap hutan tropis primer sangat berpengaruh terhadap komposisi jenis burung. Bahkan beberapa penelitian tentang komposisi jenis burung di Kalimantan menyatakan banyak jenis (sekitar 70%) hanya diwakili oleh satu individu saja selama periode penelitian (Boer, 1994). Oleh karena itu jika terjadi gangguan maka peluang kepunahan lokal suatu jenis juga akan sangat tinggi (Holsinger, 2007; Richard & Whitaker, 2011; Rustam dkk., 2012; Patten dkk., 2015)

Jenis endemik Kalimantan yang terdeteksi adalah Bondol Kalimantan (*Lonchura fuscans*), Puyuh Kepala Merah (*Haematortyx sanguiniceps*) dan Sempidan Kalimantan (*Lophura bulweri*).

Burung Bondol Kalimantan (*Lonchura fuscans*) adalah sejenis burung Bondol yang hidup berkelompok. Namun demikian jenis burung ini belum berstatus langka, karena masih dapat ditemukan di hampir seluruh areal bervegetasi di banyak tempat di Kalimantan. Bersamaan dengan itu tercatat juga jenis *Lonchura malacca* jenis burung Bondol yang sering ditemukan (common species) dan memiliki penyebaran yang luas di pulau Kalimantan.

Jenis burung lantai hutan dan endemik Kalimantan yang terdeteksi di DAS Mentarang adalah jenis burung Puyuh Kepala-merah (*Haematortyx sanguiniceps*). Spesies ini khas sekali, dan berbeda dengan jenis burung Puyuh yang lain serta berbeda dari spesies serupa yang mendekati yaitu Puyuh hitam (*Melanoperdix nigra*). Puyuh Kepala-merah (*Haematortyx sanguiniceps*) sudah sangat jarang ditemukan Birdlife International (2012) dalam IUCN mengestimasi jenis ini sekitar 1.000-10.000 individu dengan kira-kira sekitar 670-6.700 individu dewasa. MacKinnon dkk (2010) menyatakan jenis ini biasa terdapat pada ketinggian antara 500-1.700 mdpl tetapi sudah sangat jarang, dan bahkan dimungkinkan telah hadir pada ketinggian hingga 200 mdpl. Satu lagi spesies burung endemik Kalimantan adalah Sempidan Kalimantan (*Lophura bulweri*) yang juga merupakan spesies lantai hutan yang sangat tergantung pada tutupan hutan primer MacKinnon dkk (2010).

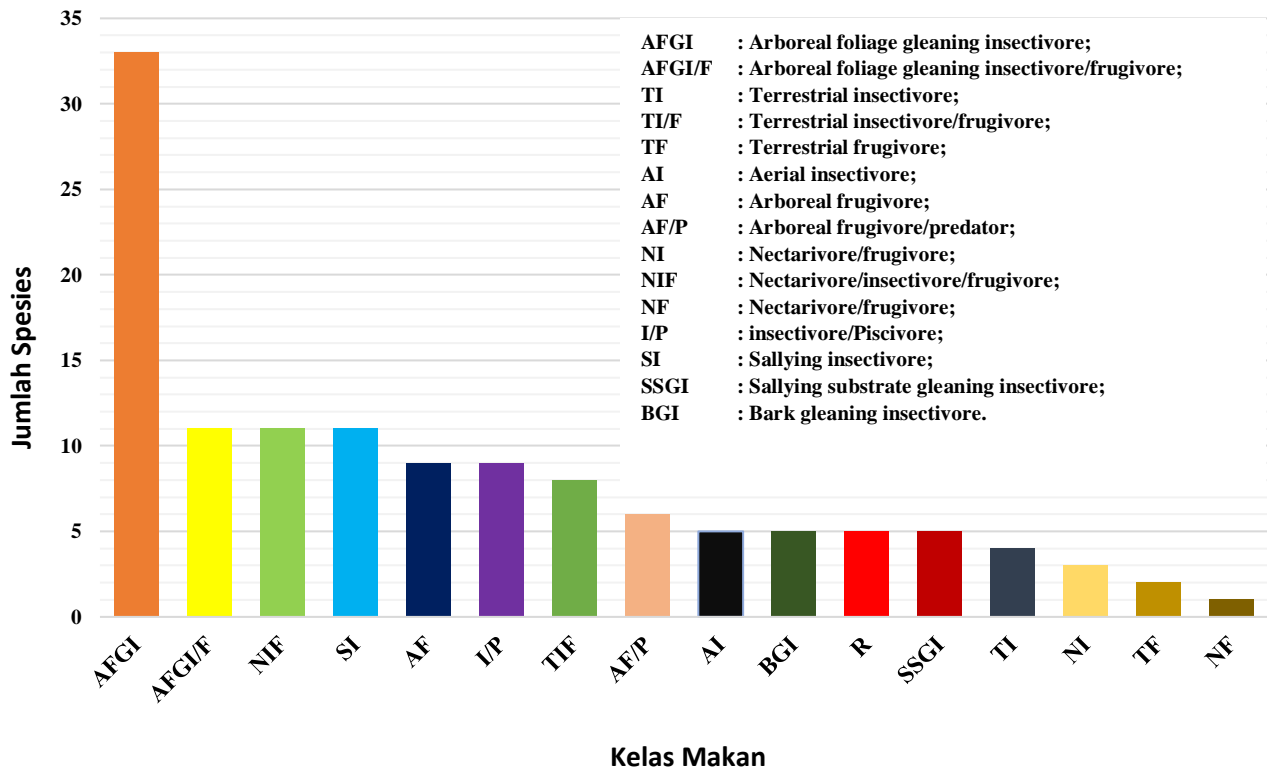
Spesies ini berukuran besar dengan warna pejalan yang sangat menarik dengan ekor putih melengkung, pial muka berwarna biru dan panjang. Bulu bagian tubuh berwarna hitam kebiruan dengan pinggiran bulu biru (MacKinnon dkk, 2010). Jenis ini biasa ditemukan pada hutan primer dan hutan sekunder tua. Menurut IUCN redlist jenis ini berstatus vulnerable (VU) dengan trend populasi yang terus menurun karena perubahan habitat, seperti berkurangnya luasan hutan primer, degradasi dan fragmentasi, logging skala besar, pembukaan lahan untuk tanaman karet dan sawit, kebakaran hutan. Di beberapa tempat jenis ini diburu untuk dimakan.

Dalam penelitian ini, kategori pemberian pakan burung juga diidentifikasi. Kelas penangkaran adalah cara lain untuk mengelompokkan banyak spesies burung yang ditemukan di hutan tropis. Kursus pemberian makan biasanya akan berfokus pada jenis makanan umum yang dimakan burung,



kemudian melihat bagaimana dan di mana ia mendapatkan makanannya, dan terakhir informasi tentang bagaimana spesies tersebut berperilaku untuk mendapatkan makanannya. Misalnya, burung yang mencari makan di dedaunan kanopi tergolong arboreal. gleaning insectivore. Aerial

insectivore adalah jenis-jenis yang memburu mangsanya berupa serangga di udara atau terrestrial frugivore adalah burung-burung pemakan buah yang hidup di lantai hutan dan sebagainya. Informasi kelas makan spesies burung di DAS Mentarang seperti pada Gambar 02.



**Gambar 2.** Komposisi jenis burung berdasarkan kelas makan yang ditemukan di DAS Mentarang

Sebagian besar spesies burung yang teridentifikasi adalah pemakan serangga (insectivore) dengan berbagai kombinasi kelas makan. Oleh karenanya, burung yang hadir pun merupakan kombinasi banyak spesies dari daerah terbuka dan jenis hutan alam (understorey) yang kehadirannya tergantung jenis pakan, seperti Bubut (*Centropus bengalensis*) yang biasa terlihat di tempat terbuka, bekas ladang dan atau dekat dengan pemukiman. Kawasan DAS Mentarang adalah kawasan hutan tropis dataran rendah yang memang memiliki keragaman spesies flora maupun fauna yang tinggi. Namun pada daerah pinggir sungai biasanya pernah didatangi atau bahkan dibuka untuk perladangan. Variasi kehadiran spesies burung memang didukung oleh keberadaan tutupan berhutan, namun terdapat pula efek tepi karena area pinggir sungai merupakan area terbuka. Keragaman spesies satwa liar, termasuk burung dan mamalia mengikuti keragaman spesies flora. Khusus untuk spesies burung, keragaman jenisnya meningkat jika tutupan hutan rapat, didominasi pepohonan yang tinggi, dan keragaman jenis tumbuhannya tinggi

(Felton dkk., 2008; Masson & Thiollay, 2001). Sebaliknya, kawasan yang terganggu misalnya kawasan yang dekat dengan jalan logging, kebun/ladang masyarakat, atau rumpang bekas tebangan akan berpengaruh sangat significant terhadap keragaman jenis burung, karena taksa burung merupakan jenis yang sensitif terhadap perubahan tutupan hutan dan perubahan iklim mikro (Thiollay, 1992; Jackson dkk., 2002; Felton dkk., 2008).

Di lokasi penelitian ini lebih banyak ditemukan spesies burung pemakan buah-buahan (specialist) yang hidup arboreal dibandingkan dengan kelompok terrestrial. Begitu juga pada pemangsa serangga jenis arboreal lebih banyak ditemukan dibandingkan yang terrestrial, hal ini juga ditunjukkan oleh tingginya jumlah individu kelompok tersebut. Namun demikian pemakan serangga yang mencari mangsanya dengan cara menungguinya (*sallying*) dibalik dedaunan diperkirakan lebih banyak dibanding dengan yang memburu mangsa secara langsung di udara. Begitu pula untuk kelompok makan lainnya seperti jenis raptor atau pemakan daging, pemakan ikan

dan/atau pemakan serangga dan madu bunga, memperlihatkan komposisi jumlah jenis yang tidak cukup banyak. Jumlah jenis burung pemakan serangga umumnya ditemukan lebih banyak dibandingkan pemakan buah dan jenis-jenis yang tergabung dalam kelompok specialist ditemukan lebih banyak dibandingkan yang generalist (Boer, 1994). Hal ini memberi petunjuk bahwa banyak jenis burung di DAS Mentarang adalah lebih rentan terhadap ketersediaan pakan, mengingat specialist diartikan sebagai memerlukan makanan yang spesifik, seperti serangga tertentu ataupun buah tertentu sebagai makanan (Barlow & Reyes,

2004; Barlow dkk., 2006). Oleh karena gangguan terhadap kawasan berhutan akan berpengaruh terhadap keragaman spesies burung, baik karena berdampak terhadap keberadaan pakan yang bersifat spesifik maupun faktor-faktor habitat lainnya. Menjaga tutupan lahan berhutan akan meningkatkan keragaman spesies burung. Mempertahankan kawasan berhutan berarti juga mempertahankan dan melestarikan keanekaragaman hayati dan jasa ekosistem lainnya. Beberapa spesies burung di DAS Mentarang yang sempat didokumentasikan pada saat penelitian seperti gambar 3 dan gambar 4.



**Gambar 3.** Burung Madi-hijau Kecil (*Calyptomena viridis*) (kiri), Sikatan narsis (*Ficedula narcissina*) (tengah), dan Paok delima (*Pitta granatina*)(kanan)



**Gambar 4.** Udang api (*Ceyx erithacus*) (kiri), Cucak kuricang (*Pycnonotus atriceps*) (tengah), dan Pijantung kecil (*Arachnothera longirostra*) (kanan)

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Pemerintah Kabupaten Malinau, Dinas Lingkungan Hidup

Kabupaten Malinau (Pak Tomi dkk), Greencorp Consultan-Kayan Hydropower Nusantara (KHN) dan Sarawak Energi yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini, serta

Masyarakat Desa Pulau Sapi yang telah membantu selama proses penelitian berlangsung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggi, E.M., Santosa, K.D., dan Gunarso P. 2009. Kebijakan Kabupaten Konservasi dari Perspektif Daerah dan Masyarakat: Studi Kasus Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur. Tropenbos International Indonesia Programme.
- Barlow, J., dan Peres, C.A. 2004. Avifaunal responses to single and recurrent wildfires in Amazonian forests. *Ecological Application* 14, 1358-1373.
- Barlow, J., Peres, C.A., Henriques, L.M.P., Stouffer, P.C., dan Wunderle, J.M. 2006. The responses of understory birds to forest fragmentation, logging and wildfires: an Amazonian synthesis. *Biological Conservation* 128, 182-192.
- Boer, C. 1994. Comparative study of bird's species diversity in reference to the effect of logging operation, in Kalimantan Tropical Rain Forest. Proceeding of the International Symposium on Asian Tropical Forest Management, PUSREHUT-UNMUL and JICA.
- Boer, C. 2018. Observasi Keragaman Jenis Burung pada Beberapa Daerah Hutan yang Tersisa (HCVF) di dalam Perkebunan PT Kalimantan Sakti Abafi, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. *Ulin Jurnal Hutan Tropis* 2(1): 70-78.
- Boer, C., dan Rustam. 2020. Observasi Jenis Jenis Burung pada Kawasan Bernilai Konservasi Tinggi PT Gunung Gajah Abadi. *Jurnal Pertanian Terpadu* 8(2): 154-163.
- Boer, C., Prasetya A., Rustam., dan Diana, 2021. Identification of Bird species in Wetlands around Siran Lake, Muara Kaman, Central Mahakam, East Kalimantan. *Tropical Small Island Agriculture Management (TSIAM)* 1(1): 28-37.
- Chen, S.H., Wu, C.F., Lin, D.L. Chen, T.S., Trac L.V.T. 2022. An empirical and expert-knowledge hybrid approach to implement farmland habitat assessment for birds. *Conservation Science and Practice* 2022;4:e12760
- Corlett, R.T. 2009. *The Ecology of Tropical East Asia*. Oxford University Press, New York.
- Felton, A., Wood, J., Felton, A.M., Hennessey, B., Lindenmayer, D.B. 2008. Bird community responses to reduced-impact logging in a certified forestry in lowland Bolivia. *Biological Conservation* 141, 545-555.
- Francis, C.M. 2005. *Pocket Guide to the Birds of Borneo*. The Sabah Society with WWF Malaysia, Kualalumpur.
- Holsinger, K. 2007. "Local extinction Archived at the Wayback Machine". Population Viability Analysis: Bay Checkerspot Butterfly
- IUCN redlist ([iucn/redlist.go.id](http://iucn/redlist.go.id)) Conservation Status of species. Accessed on October 2023
- Kelompok Kerja Kajian Lingkungan Hidup Strategis Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Kalimantan Utara (Pokja KLHS RTRWP), 2022. *Kajian Lingkungan Hidup Strategis Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Kalimantan Utara*
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), 2023. *Statistik 2022 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Peta Tutupan Lahan Indonesia dan Indeks Kualitas Lahan Kabupaten Malinau*.
- Kinnaird, M.F., Sanderson, E.W., O'Brien, T.G., Wibisono, H.T., & Woolmer, G., 2003. Deforestation trend in a tropical landscape and implication for endangered large mammals. *Conservation Biology* 17, 245-257.
- Lindenmayer, D.B. and Fischer, J. 2006. *Habitat Fragmentation and Landscape Change: An Ecological and Conservation Synthesis*. Island Press, Washington, D.C.
- MacKinnon, J. & Philips, K. 2010. *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford University Press
- MacKinnon, K., Hatta, G., Halim, H. dan Mangalik, A. 2000. *Ekologi Kalimantan. Seri Ekologi Indonesia Buku III*. Prenhallindo. Jakarta.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- Mason, D., & Thiollay, J., 2001. Tropical forestry and the conservation of Neotropical birds. In: Fimbel, R.A., Grajal, A., Robinson, J.G. (Ed.) *The Cutting Edge: Conserving Wildlife in Logged Tropical Forest*.
- Mcneil, D.J., Fisher, G., Fiss, C.J. 2023. Using aerial LIDAR to assess regional availability of potential habitat for a conservation dependent forest bird. *Forest Ecology and Management* 540(1): 121002
- Meijaard, E., Sheil, D., Nasi, R., Augeri, D., Rosenbaum, B., Iskandar, D., Setyawati, T., Lammertink, M., Rachmatika, I., Wong, A., Soehartono, T., Stanley, S., Gunawan, T. dan O'Brien, T. 2006. *Hutan*

- Pasca Pemanenan: Melindungi Satwa Liar Dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan. CIFOR. Bogor, Indonesia
- Ogunsusi, K., & Adeleke, B.O. 2017. Abundance of bird in in six selected habitat. *Journal of Research in Forestry, Wildlife & Environmental* 9(3): 61-75
- Patten, S., Brenda D., & Bridge, E.S. 2015. "Is extinction forever?". *Public Understanding of Science* 24 (4): 481-495
- Phillips, Q. & Phillipps, K. 2009. Field guide to the birds of Borneo, Sabah, Sarawak, Brunei and Kalimantan John Beaufoy Publishing Ltd
- Richard, L, & Whitaker R.J, eds. 2011. *Conservation Biogeography*. John Wiley & Sons Publishing
- Rustam, Yasuda, M., & Tsuyuki, S. 2012. Comparison of mammalian communities in a human-disturbed tropical landscape in East Kalimantan, Indonesia. *Mammal Study* 37: 299-311
- Soehartono, T. & Mardiasuti, A. 2003. Pelaksanaan Konvensi CITES di Indonesia. Japan International Cooperation Agency (JICA)
- Thiollay, J.M., 1992. Influence of selective logging on bird species-diversity in a Guianian Rain-Forest. *Conservation Biology* 60, 47-63
- WWF. 2023. Heart of Borneo. Diakses November 2023 pada [https://wwf.panda.org/discover/knowledge\\_hub/where\\_we\\_work/borneo\\_forests/](https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/where_we_work/borneo_forests/)
- WWF. 2005. Kayan Mentarang National Park in The Heart of Borneo. Publish by WWF Denmark in collaboration with WWF Indonesia Kayan Mentarang Project.