

**POLA SEBARAN DAN KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG AIR
PADA BEBERAPA TIPE LAHAN BASAH DI DESA SUMBERNADI,
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**

(Skripsi)

Oleh

**OCTAVIA WIDYA MAHARANY
2114151076**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

POLA SEBARAN DAN KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG AIR PADA BEBERAPA TIPE LAHAN BASAH DI DESA SUMBERNADI, KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

Oleh

OCTAVIA WIDYA MAHARANY

Burung air di habitat lahan basah berperan penting bagi ekosistem di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pola sebaran burung air di beberapa tipe lahan basah, mengetahui keanekaragaman jenis, kekayaan jenis, kemerataan jenis, kelimpahan jenis dan dominansi burung air di beberapa tipe lahan basah, serta menganalisis kesamaan jenis burung air di beberapa tipe lahan basah. Metode pengambilan data menggunakan observasi lapangan melalui *point count* dan *concentration count*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola sebaran burung air pada beberapa tipe lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah memiliki pola sebaran acak sebanyak 31 spesies dan mengelompok sebanyak 42 spesies. Mangrove memiliki nilai keanekaragaman jenis sedang (2,06), kekayaan jenis sedang (3,17), kemerataan jenis stabil (0,74), kelimpahan jenis tidak dominan (1,0%), dan dominasi jenis tidak ada yang mendominasi (0,18). *Mudflat* memiliki nilai keanekaragaman jenis sedang (2,66), kekayaan jenis tinggi (4,74), kemerataan jenis stabil (0,89), kelimpahan jenis tidak dominan (1,0%), dan dominasi jenis tidak ada yang mendominasi (0,08). Tambak memiliki nilai keanekaragaman jenis sedang (2,78), kekayaan jenis tinggi (4,84), kemerataan jenis stabil (0,84), kelimpahan jenis tidak dominan (1,0%), dan dominasi jenis tidak ada yang mendominasi (0,09). Sawah memiliki nilai keanekaragaman jenis sedang (2,26), kekayaan jenis sedang (3,02), kemerataan jenis stabil 0,94, kelimpahan jenis tidak dominan 1,1%, dan dominasi jenis tidak ada yang (0,11). Mangrove memiliki kesamaan jenis yang cukup tinggi dengan *mudflat* (63%), tambak (70%), dan sawah (67%), antara *mudflat* dan tambak (79%), serta *mudflat* dan sawah serta tambak dan sawah menunjukkan kesamaan jenis masing-masing 56% dan 55%. Pentingnya pemahaman terhadap konservasi habitat lahan basah untuk mendukung keanekaragaman jenis burung air.

Kata kunci: burung air, lahan basah, pola sebaran, keanekaragaman jenis

ABSTRACT

DISTRIBUTION PATTERNS AND DIVERSITY OF WATERBIRDS IN SEVERAL TYPES OF WETLANDS IN SUMBERNADI VILLAGE, SOUTH LAMPUNG REGENCY

By

OCTAVIA WIDYA MAHARANY

Waterbirds in wetland habitats play an important role in the surrounding ecosystem. This study aims to determine the distribution pattern of waterbirds in several types of wetlands, to determine the species diversity, species richness, species evenness, species abundance and dominance of waterbirds in several types of wetlands, and to analyze the similarity of waterbird species in several types of wetlands. The data collection method used field observations through point counts and concentration counts. The results showed that the distribution pattern of waterbirds in several types of wetlands, such as mangroves, mudflats, ponds, and ricefields had a random distribution pattern of 31 species and clustered 42 species. Mangroves have moderate species diversity values (2.06), moderate species richness (3.17), stable species evenness (0.74), non-dominant species abundance (1.0%), and no dominant species dominance (0.18). Mudflats have moderate species diversity values (2.66), high species richness (4.74), stable species evenness (0.89), non-dominant species abundance (1.0%), and no dominant species dominance (0.08). Ponds have a moderate species diversity value (2.78), high species richness (4.84), stable species evenness (0.84), non-dominant species abundance (1.0%), and no dominant species dominance (0.09). Ricefields have a moderate species diversity value (2.26), moderate species richness (3.02), stable species evenness 0.94, non-dominant species abundance 1.1%, and no dominant species dominance (0.11). Mangroves have quite high species similarities with mudflats (63%), ponds (70%), and ricefields (67%), between mudflats and ponds (79%), and mudflats and ricefields and ponds and ricefields show species similarities of 56% and 55% respectively. The importance of understanding wetland habitat conservation to support the diversity of waterbird species.

Keywords: waterbirds, wetlands, distribution patterns, species diversity

**POLA SEBARAN DAN KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG AIR
PADA BEBERAPA TIPE LAHAN BASAH DI DESA SUMBERNADI,
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**

Oleh

OCTAVIA WIDYA MAHARANY

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN**

Pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

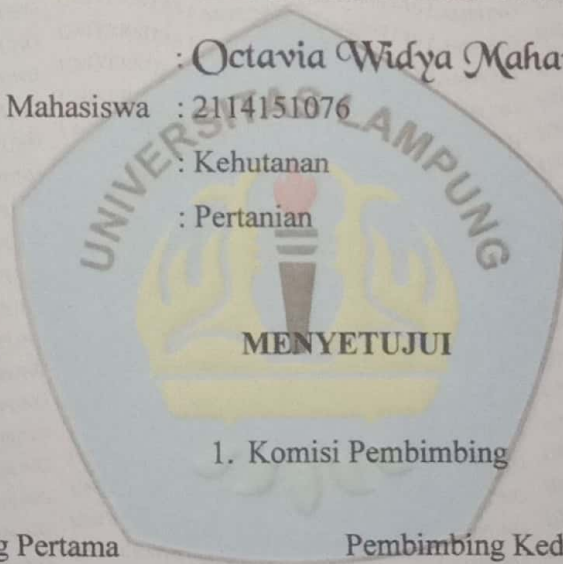
Judul Penelitian : **POLA SEBARAN DAN KEANEKARAGAMAN
JENIS BURUNG AIR PADA BEBERAPA TIPE
LAHAN BASAH DI DESA SUMBERNADI,
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**

Nama : **Octavia Widya Maharany**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2114151076**

Jurusan : **Kehutanan**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua

Dian Iswandaru, S.Hut., M.Sc.
NIP. 198607052015041002

Dr. Ir. Gunardi Djoko Winarno, M.Si.
NIP. 196912172005011003

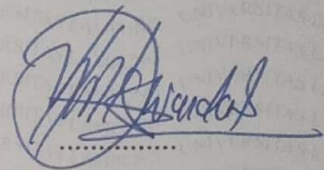
2. Ketua Jurusan Kehutanan

Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM.
NIP. 197310121999032001

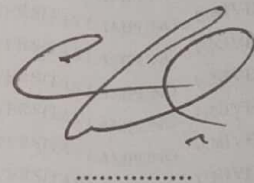
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

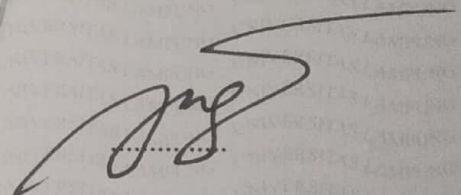
Ketua : **Dian Iswandar, S.Hut., M.Sc.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Gunardi Djoko Winarno, M.Si.**



Anggota : **Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **26 Maret 2025**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Octavia Widya Maharany

NPM : 2114151076

Jurusan : Kehutanan

Alamat Rumah : Desa Beringin Kencana, Kecamatan Candipuro, Kabupaten
Lampung Selatan, Provinsi Lampung

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sungguh-sungguh, bahwa skripsi saya yang berjudul:

**“POLA SEBARAN DAN KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG AIR
PADA BEBERAPA TIPE LAHAN BASAH DI DESA SUMBERNADI,
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN”**

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 26 Maret 2025
Yang membuat pernyataan



Octavia Widya Maharany
NPM. 2114151076

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Octavia Widya Maharany, yang lahir di Tangerang, 12 Oktober 2003, merupakan anak pertama dari dua bersaudara, putri dari Bapak Heribertus Budiyuwana dan Ibu Wayan Nilim. Riwayat pendidikan penulis yaitu Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Beringin Kencana pada tahun 2009-2015, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Candipuro pada tahun 2015-2018, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Sidomulyo pada tahun 2018-2021. Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Sarjana Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Lampung, penulis aktif mengikuti organisasi, kepanitiaan, dan kegiatan sosial lainnya (*volunteer*). Penulis aktif mengikuti organisasi tingkat jurusan, yaitu Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (HIMASYLVA) sebagai anggota bidang Komunikasi, Informasi, dan Pengabdian Masyarakat pada tahun 2023-2024, serta organisasi tingkat universitas, yaitu Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Hindu sebagai anggota bidang Organisasi dan Kaderisasi pada tahun 2021-2022, UKM-U English Society (ESo) pada tahun 2022, dan Forum Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung (FILMA FP UNILA) sebagai tutor akademik mahasiswa baru di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gedung Asri, Kecamatan Penawar Aji, Kabupaten Tulang Bawang selama 40 hari pada bulan Januari-Februari 2024. Pada tahun 2024, penulis juga melaksanakan Praktik Umum Pengelolaan Hutan Lestari (PU-PHL) di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus

(KHDTK) Getas di Blora, Jawa Tengah dan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Wanagama I di Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang dikelola oleh Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada.

Penulis mengikuti kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Penelitian yang dilakukan di Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDASHL) Way Seputih-Way Sekampung pada tahun 2023. Penulis juga mengikuti kegiatan magang di Taman Nasional Way Kambas pada tahun 2023. Penulis aktif mengikuti kegiatan sosial, diantaranya *Local Project: Mahidana 11.0 Volunteer*, *Green Leaders: Climate Influencer Model*, *Green Campaign*, dan *Greenshare: Goes to Pulau Pasaran dan Busa Pustaka* yang diadakan oleh AIESEC Universitas Lampung pada tahun 2023, menjadi relawan dalam kegiatan *Asian Waterbird Census* pada tahun 2023, 2024, dan 2025. Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Analisis Keanekaragaman Hayati pada semester ganjil tahun 2024. Selain itu, penulis mempublikasikan jurnal internasional dengan judul “*Diversity and Abundance of Waterbirds in Several Types of Wetlands (Case Study in Sumbernadi Village, South Lampung Regency)*” pada publikasi ilmiah *Forest and Nature* tahun 2025.

“Om Avighnam astu namo sidham, Om Sidhirastu tad astu astu svaha”

**Dengan penuh rasa syukur dan bangga, karya ini kupersembahkan kepada
orang tuaku yang terhebat dan paling kusayangi,
Mama Wayan Nilim dan Bapak Heribertus Budiuywana.**

**Terima kasih atas segala pengorbanan, doa, dan kasih sayang yang telah
diberikan. Semoga karya ini dapat menjadi cerminan dari semua nilai dan
pelajaran berharga yang telah ditanamkan dalam diriku.**

सुखदुःखे समे कृत्वा लाभालाभौ जयाजयौ ।
ततो युद्धाय युज्यस्व नैवं पापमवाप्स्यसि ॥ २-३८ ॥

Fight for the sake of duty, treating alike happiness and distress, loss and gain, victory and defeat. Fulfilling your responsibility in this way, you will never incur sin.

(Bhagavad Gita 2.38)

“Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once. Part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch and release”

(Taylor Swift)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya selama proses penulis menyusun skripsi ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pola Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Burung Air pada Beberapa Tipe Lahan Basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan”. Skripsi ini merupakan syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama masa pendidikan, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan, petunjuk, serta dukungan baik moral maupun materi yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM., selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Yuwono, M.S., selaku Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan kegiatan kuliah dari awal sampai akhir.
5. Bapak Dian Iswandaru, S.Hut., M.Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan, pengalaman, nasihat, motivasi, dan segala bantuannya kepada penulis selama penulis menjalani proses skripsi.
6. Bapak Dr. Ir. Gunardi Djoko Winarno, M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi.

7. Bapak Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak arahan, motivasi, dan nasihat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
8. Kepada seluruh bapak dan ibu dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan, serta staff administrasi Jurusan Kehutanan yang membantu penulis.
9. Bapak I Ketut Sinda Atmita, selaku Kepala Desa Sumbernadi, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan serta keluarga yang telah memberikan izin dan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian di Desa Sumbernadi dan menyediakan fasilitas selama penulis melakukan penelitian.
10. Orang tua tercinta, Mama Wayan Nilim dan Bapak Heribertus Budi Yuwana, berkat cinta dan kasih sayang yang tiada hentinya telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkah penulis. Doa, nasihat, dan dukungan yang selalu diberikan telah memandu penulis untuk menjalani dan menyelesaikan perkuliahan ini dengan baik, serta tak pernah lelah mendidik dan membimbing penulis, mengajarkan arti tanggung jawab dan pentingnya menjadi pribadi yang berguna, baik untuk diri sendiri maupun bagi orang lain. Terima kasih, Mama dan Bapak, atas segala pengorbanan dan cinta yang telah diberikan membuat penulis mampu mencapai titik ini.
11. Mahadewi Alfreda Paramesty, adik yang sangat penulis sayangi, yang selalu mendukung penulis dalam kondisi apapun, serta telah membantu dan menemani penulis selama proses pengambilan data di lapangan.
12. Sahabat penulis, Ade Erna Apriliana Putri, Dini Setiawati, dan Safia Melati, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis, serta menjadi tempat berkeluh kesah dan memberikan banyak afirmasi positif sehingga penulis dapat lebih bersemangat.
13. Seperbimbingan Sobat Kicau, Anggi Octavia, Khoirunnisa, Wianda Pipit Nur Azizah, Lusiana Br. Pardede, Elza Febrina Aulia, dan Sau San Lu'luah, yang berproses bersama penulis dalam menyelesaikan skripsi, serta memberikan banyak bantuan dan motivasi kepada penulis.

14. Anggi Octavia, yang telah menemani dan membantu penulis dalam proses pengambilan data, serta menjadi tempat berkeluh kesah penulis selama ini.
15. Aliansi 1516, Siska Dewi Mauly Nasution, Anggi Octavia, Fania Naviza, Pia Nazla Pon, Nabila Daud, Imala Deli Fatmamarista, Regita Nafa Ayudia Pramesty, Lisa Mutiara, Mirza Wistary, dan Jilan Rona Mahfudziah, yang memberikan dukungan, bantuan, dan berbagi canda tawanya kepada penulis.
16. Saudara seperjuangan Angkatan 2021 (LABORIOSA) yang selalu memberikan dukungan, kebersamaan, dan rasa kekeluargaan tiada henti kepada penulis dari awal perkuliahan, saat ini, dan sampai seterusnya.
17. Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (HIMASYLVA), yang memberikan pembelajaran kepada penulis selama menjalani organisasi di perkuliahan.
18. Pwenzie KKN, Cindy Dwitha, Desi Optapia, Gustiani Putri, Hamdan Julianto, Ainur Hafizon, Senja Naromsyah, Regita Cahyani, Alya Tya Samanta, dan Fadia Ramadhania, yang memberikan dukungannya kepada penulis.
19. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis, yang telah banyak membantu selama perkuliahan dan proses skripsi ini.
20. Untuk diriku, Octavia Widya Maharany. Terima kasih atas keberanianmu untuk bermimpi dan bertahan dalam segala rintangan. Terima kasih telah mencintai dan merayakan diri. Tetaplah berproses dan jadikan setiap hari sebagai kesempatan untuk berkembang. Semoga setiap langkahmu selalu dikuatkan dan kebaikan senantiasa mengiringimu. Terima kasih, Octavia, untuk setiap proses yang dilalui.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan ketidaksempurnaan. Namun, penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi para pembaca, serta menjadi landasan untuk pengembangan penelitian yang lebih berkualitas di masa mendatang.

Bandar Lampung, 26 Maret 2025
Penulis

Octavia Widya Maharany

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	6
2.2 Tipe Lahan Basah	8
2.2.1 Mangrove	9
2.2.2 <i>Mudflat</i>	9
2.2.3 Tambak.....	10
2.2.4 Sawah	11
2.3 Burung.....	12
2.3.1 Deskripsi Burung	12
2.3.2 Klasifikasi Burung	13
2.3.3 Morfologi Burung	14
2.4 Burung Air	16
2.4.1 Kelompok Burung Air	17
2.4.2 Morfologi Burung Air.....	19
2.4.3 Ekologi Burung Air.....	22
2.4.4 Habitat Burung Air	22

	Halaman
2.5 Pola Sebaran Burung Air	23
2.6 Keanekaragaman Jenis	25
2.7 Kekayaan Jenis.....	26
2.8 Kemerataan Jenis	27
2.9 Kelimpahan Jenis	28
2.10Dominansi Jenis	29
2.11Kesamaan Jenis	30
2.12Status Konservasi.....	31
III. METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Waktu dan Tempat	32
3.2 Alat dan Bahan.....	33
3.3 Jenis Data	33
3.3.1 Data Primer	33
3.3.2 Data Sekunder	33
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.4.1 Metode <i>Point Count</i>	33
3.4.2 Metode <i>Concentration Count</i>	34
3.5 Analisis Data.....	35
3.5.1 Indeks Sebaran Morisita (Id)	35
3.5.2 Indeks Keanekaragaman Jenis (H')	36
3.5.3 Indeks Kekayaan Jenis (R).....	37
3.5.4 Indeks Kemerataan Jenis (E)	38
3.5.5 Indeks Kelimpahan Relatif (Di).....	38
3.5.6 Indeks Dominansi Jenis (C)	39
3.5.7 Indeks Kesamaan Jenis (IS)	39
3.6 Hipotesis Penelitian	40
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Komposisi Spesies Burung Air pada Beberapa Tipe Lahan Basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan.....	41
4.1.1 Status Konservasi dan Ancaman Spesies Burung Air	43
4.1.2 Tipe <i>Guild</i> Pakan Spesies Burung Air	46

	Halaman
4.2 Pola Sebaran Spesies Burung Air pada Beberapa Tipe Lahan Basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan	48
4.2.1 Pola Sebaran Spesies Burung Air di Mangrove.....	48
4.2.2 Pola Sebaran Spesies Burung Air di <i>Mudflat</i>	50
4.2.3 Pola Sebaran Spesies Burung Air di Tambak	53
4.2.4 Pola Sebaran Spesies Burung Air di Sawah	55
4.3 Keanekaragaman Jenis, Kekayaan Jenis, Kemerataan Jenis, Kelimpahan Jenis, dan Dominansi Jenis Burung Air pada Beberapa Tipe Lahan Basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan	57
4.4 Kesamaan Jenis Burung Air pada Beberapa Tipe Lahan Basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan.....	62
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Simpulan	65
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Profil Desa Sumbernadi	7
2. Komposisi Spesies Burung Air Pada Beberapa Tipe Lahan Basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan	41
3. Status Konservasi Spesies Burung Air.....	44
4. Nilai Distribusi <i>Chi-Square</i>	48
5. Pola Sebaran Burung Air di Habitat Mangrove	49
6. Pola Sebaran Burung Air di Habitat <i>Mudflat</i>	50
7. Pola Sebaran Burung Air di Habitat Tambak	53
8. Pola Sebaran Burung Air di Habitat Sawah.....	55
9. Indeks Ekologi Burung Air pada Beberapa Tipe Lahan Basah	57
10. Indeks Kesamaan Jenis Sorensen pada Beberapa Tipe Lahan Basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	5
2. Peta Lokasi Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan	8
3. Morfologi Burung	15
4. Morfologi Burung Bagian Kepala.....	15
5. Morfologi Burung Bagian Sayap Atas	16
6. Pengelompokkan Spesies Burung Air.....	19
7. Morfologi Bagian Atas Burung Air Saat Terbang	20
8. Bentuk Paruh Burung Air.....	21
9. Jenis Kaki Burung Air.....	21
10. Ilustrasi Pola Sebaran.....	24
11. Peta Lokasi Penelitian	32
12. Diagram Famili Burung Air	43
13. Diagram <i>Guild</i> Pakan Burung Air.....	46
14. Cerek tilil (<i>Charadrius alexandrinus</i>) di Habitat <i>Mudflat</i>	52
15. Trinil pantai (<i>Actitis hypoleucos</i>) di Habitat Sawah	56
16. Diagram Indeks Ekologi Burung Air pada Beberapa Tipe Lahan Basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan	61
17. Diagram Indeks Kesamaan Jenis Burung Air pada Beberapa Tipe Lahan Basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan	63
18. Lahan Mangrove	79
19. Lahan Berlumpur (<i>Mudflat</i>)	79
20. Lahan Tambak.....	80
21. Lahan Sawah	80
22. Kuntul perak (<i>Egretta intermedia</i>).....	81

Gambar	Halaman
23. Trinil pantai (<i>Actitis hypoleucos</i>)	81
24. Blekok sawah (<i>Ardeola speciosa</i>).....	82
25. Bangau tongtong (<i>Leptoptilos javanicus</i>)	82
26. Belibis polos (<i>Dendrocygna javanica</i>).....	83
27. Kuntul kerbau (<i>Bubulcus ibis</i>)	83
28. Cangak abu (<i>Ardea cinerea</i>)	84
29. Cangak merah (<i>Ardea purpurea</i>)	84
30. Kokokan laut (<i>Butorides striata</i>)	85
31. Pecuk ular asia (<i>Anhinga melanogaster</i>) dan.....	85
32. Pecuk padi kecil (<i>Microcarbo niger</i>)	86
33. Sekelompok Pecuk padi kecil (<i>Microcarbo niger</i>)	86
34. Pengamatan Burung Air	87
35. Mendokumentasikan Hasil Temuan Burung Air	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Tallysheet</i> Pengamatan.....	78
2. Dokumentasi Tipe Lahan Basah	79
3. Dokumentasi Burung	81
4. Dokumentasi Kegiatan	87
5. Hasil Cek Plagiarisme	88

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Burung adalah salah satu komponen keanekaragaman hayati yang dapat digunakan sebagai parameter lingkungan (Malindu *et al.*, 2016). Keanekaragaman jenis burung tercatat sampai tahun 2017 sekitar 1.769 jenis, jumlah tersebut adalah peningkatan dari tahun 2015 sekitar 1.672 jenis (Kusumahadi, 2020). Peningkatan jumlah burung dari tahun 2015 ke tahun 2017 dapat disebabkan oleh adanya penemuan spesies dan habitat baru, serta dapat akibat adanya pemisahan anatar spesies burung dari tata nama taksonomi sebelumnya. Selain itu, Indonesia memiliki daftar jenis-jenis burung yang terancam punah, perburuan liar, dan konversi habitat alami yang menjadi faktor penyebab berkurangnya jenis maupun jumlah individu burung (Febrina dan Faizah, 2022).

Burung air merupakan kelompok burung yang secara alami menghabiskan sebagian besar waktu hidupnya di kawasan yang berair, baik sebagai tempat singgah, mencari makan, dan berkembangbiak (Siregar dan Jumilawaty, 2019). Burung air memiliki adaptasi fisik yang memungkinkan burung air hidup dan beraktivitas di lingkungan air (Fayogi *et al.*, 2019). Contohnya bulu-bulu yang tahan air, kaki yang panjang atau berselaput untuk berenang, dan paruh yang sesuai untuk menangkap mangsa di dalam air (Siregar *et al.*, 2018). Burung air menyukai habitat lahan basah seperti hutan mangrove, tambak, sawah, dan *mudflat* (Woghomugu dan Warmetan, 2017). Burung air memilih habitat tersebut dikarenakan memiliki sumber daya makanan yang melimpah, perlindungan dari predator darat, dan tempat untuk bersarang (Tambunan *et al.*, 2016).

Mangrove berperan sangat penting terhadap kehidupan burung air. Salah satu fungsi hutan mangrove yaitu sebagai habitat burung air (Makkatenni *et al.*, 2020). Kawasan hutan mangrove merupakan kawasan peralihan antara terestrial dan

lautan yang memiliki keanekaragaman fauna maupun flora yang beragam (Pertiwi, 2021). Keanekaragaman dan kelimpahan jenis burung air dapat menjadi indikator keberhasilan bagi suatu habitat lahan (Amalia, 2021). Burung air berperan sebagai pengendali serangga dan membantu penyerbukan bagi beberapa jenis tanaman, sehingga keberadaan burung air dan habitatnya saling mendukung (Febrina dan Faizah, 2022). Burung air penetap yang memasuki musim berkembangbiak akan bersarang pada kawasan tambak yang sebelumnya digunakan burung air migran untuk beristirahat ketika air laut surut. Burung air migran terlihat beristirahat pada tambak lain dan cukup jauh dari tambak tempat burung air penetap bersarang (Siregar *et al.*, 2018).

Burung air di kawasan mangrove, tambak, sawah, dan *mudflat* seringkali memiliki peran penting dalam ekosistem di sekitarnya (Fayogi *et al.*, 2019). Burung air mampu membantu dalam menyebarkan benih mangrove dan memakan berbagai organisme kecil yang hidup di sekitar area tersebut (Nurdin *et al.*, 2021). Burung air seperti burung camar, bangau, dan trinil seringkali memanfaatkan tambak dan sawah sebagai tempat untuk mencari makan, terutama jika ada sisa-sisa pakan ikan atau invertebrata yang terdapat di tambak tersebut (Herdiawan *et al.*, 2018). Selain itu, burung air mampu membantu mengontrol populasi hama di tambak (Pertiwi, 2021).

Pola sebaran dan keanekaragaman jenis burung air saling berkaitan, hal itu dikarenakan keanekaragaman jenis burung air akan memengaruhi pola sebarannya, begitupun sebaliknya (Dima *et al.*, 2022). Wilayah dengan keanekaragaman jenis burung air yang tinggi akan cenderung memiliki pola sebaran yang kompleks (Asrianny *et al.*, 2018). Kondisi ini disebabkan oleh adanya beragam spesies burung air yang bersaing untuk sumber daya dan habitat yang tersedia (Hutabarat *et al.*, 2016). Pola sebaran burung air dapat mencakup penggunaan habitat yang berbeda-beda dan zona-zona tertentu di sepanjang garis pantai (Ronny *et al.*, 2017).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Riefani dan Soendjoto (2015), diperoleh data keanekaragaman jenis burung air pada beberapa tipe lahan basah kecuali di area *mudflat*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mahrudin dan Arsyad (2019), tidak terdapat data keanekaragaman jenis burung air pada area sawah. Kedua

penelitian yang telah dilakukan tersebut sama-sama terdapat data mengenai keanekaragaman jenis burung air. Akan tetapi, keduanya tidak terdapat data atau informasi mengenai pola sebaran burung air pada lahan basah. Hal itu menyebabkan kurangnya penelitian mengenai hubungan antara pola sebaran dan keanekaragaman burung air pada lahan basah yang terfokus pada mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Selain itu, kurangnya penelitian yang berkaitan dengan pengaruh faktor musiman, seperti musim penghujan dan kemarau, serta perubahan iklim terhadap keanekaragaman dan pola sebaran burung air di daerah tropis seperti Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan.

Desa Sumbernadi memiliki berbagai tipe lahan basah seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Lahan basah tersebut memiliki kondisi lingkungan yang berbeda, sehingga dapat menarik berbagai spesies burung air yang memiliki preferensi habitat yang beragam. Hal itu menjadikan Desa Sumbernadi sebagai lokasi yang ideal untuk memperoleh data mengenai pola sebaran dan keanekaragaman jenis burung air pada beberapa tipe lahan basah tersebut. Penelitian yang dilakukan di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan, ini dapat memperoleh data mengenai hubungan antara pola sebaran dan keanekaragaman jenis burung air pada lahan basah yang terfokus pada mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Selain itu, adanya penelitian ini dapat mengetahui pengaruh kondisi lahan basah terhadap pola sebaran dan keanekaragaman jenis burung air (Gagarin *et al.*, 2022). Hal itu menjadi dasar dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui pola sebaran dan keanekaragaman jenis burung air pada beberapa tipe lahan basah.

1.2 Tujuan Penelitian

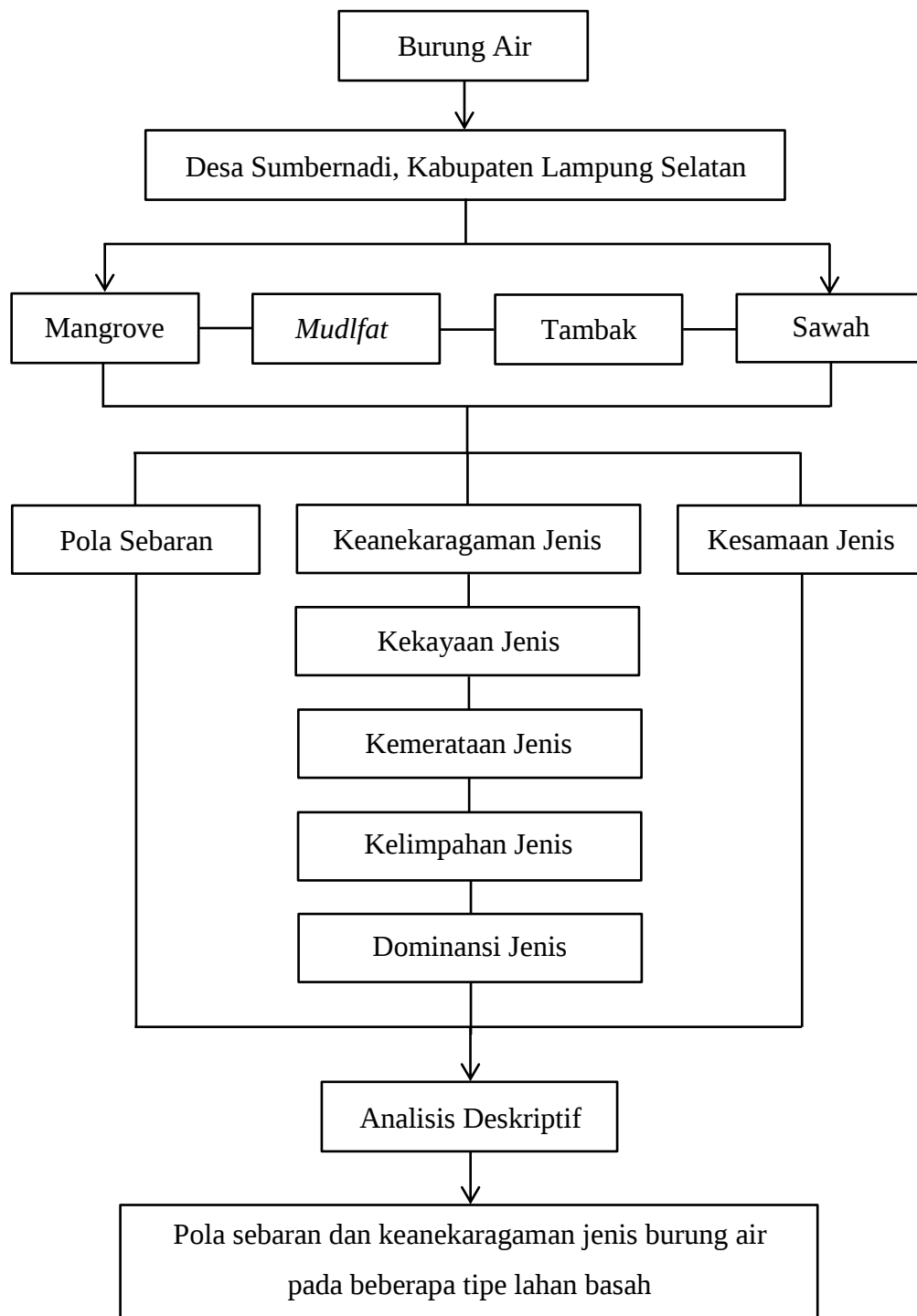
Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan pola sebaran burung air di beberapa tipe lahan basah
2. Mengetahui keanekaragaman jenis, kekayaan jenis, pemerataan jenis, kelimpahan jenis dan dominansi burung air di beberapa tipe lahan basah
3. Menganalisis kesamaan jenis burung air di beberapa tipe lahan basah

1.3 Kerangka Pemikiran

Burung air memiliki peran ekologi sebagai pengendalian populasi serangga, penyebaran benih, dan pemeliharaan keseimbangan ekosistem (Siregar dan Jumilawaty, 2019). Keanekaragaman dan pola sebaran burung air sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kualitas air, ketersediaan makanan, serta struktur vegetasi yang ada di tiap tipe lahan basah (Saleh *et al.*, 2023). Pada saat pasang surut, akan mempengaruhi jumlah spesies burung air yang memanfaatkan habitat lahan basah, semakin lama waktu pasang surut, maka akan semakin banyak jumlah burung air yang memanfaatkan habitat lahan basah tersebut (Qomariah *et al.*, 2022). Pada ketinggian air yang cenderung rendah, burung air akan lebih memanfaatkan kawasan pesisir (Husain *et al.*, 2022). Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh ketinggian air yang berada di kawasan mangrove. Berdasarkan kondisi perairan yang terjadi pada beberapa tipe lahan basah akan menjadi salah satu indikator terhadap keanekaragaman jenis dan pola sebaran burung air (Ronny *et al.*, 2017).

Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan memiliki beberapa tipe lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah, yang masing-masing memiliki karakteristik habitat berbeda dan menyediakan kondisi yang bervariasi bagi spesies burung air. Penelitian mengenai pola sebaran dan keanekaragaman burung air di Desa Sumbernadi, belum banyak dilakukan oleh para peneliti. Selain itu, penelitian mengenai keanekaragaman burung air berfokus pada faktor alami, sementara pengaruh kegiatan manusia, seperti pertanian, pemukiman, atau konversi lahan terhadap habitat burung air masih terbatas. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya data atau informasi mengenai pola sebaran dan keanekaragaman jenis (Gagarin *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui pola sebaran dan keanekaragaman jenis burung air pada beberapa tipe lahan basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan. Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Desa Sumbernadi, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung,. Desa Sumbernadi termasuk ke dalam kategori daerah dataran rendah yang memiliki ketinggian 150 meter di atas permukaan laut. Batas-batas Desa Sumbernadi adalah sebagai berikut.

- a. Sebelah Utara yang berbatasan dengan Desa Pematang Pasir
- b. Sebelah Selatan yang berbatasan dengan Desa Ketapang
- c. Sebelah Barat yang berbatasan dengan Desa Sri Pendowo
- d. Sebelah Timur yang berbatasan dengan Selat Sunda

Desa Sumbernadi merupakan hasil pemekaran dari Desa Induk Bangun Rejo yang penduduknya berasal dari daerah Bali. Desa Sumbernadi pada awalnya merupakan Desa Induk Bangun Rejo yang dimekarkan menjadi Desa Sumbernadi. Pada tahun 1973 kedatangan penduduk kolonisasi berjumlah 45 kartu keluarga dan berpenduduk sebanyak 135 jiwa, kemudian pada tahun 1979 kedatangan 100 kartu keluarga dan berpenduduk sebanyak 325 jiwa, antara dua tahun berturut-turut jumlah penduduk sebanyak 309 kartu keluarga dengan penduduk sebanyak 1.146 jiwa. Luas wilayah Desa Sumbernadi adalah 5,50 km atau 550 Ha yang terdiri dari lahan persawahan seluas 110 Ha dan lahan non persawahan atau tegalan seluas 300 Ha. Masyarakat setempat melakukan pembukaan dan penggarapan lahan yang telah disediakan oleh pemerintah seluas 550 Ha (Sahasrara *et al.*, 2024). Berdasarkan administrasi pemerintahan, wilayah Desa Sumbernadi terbagi menjadi dua dusun (Tabel 1).

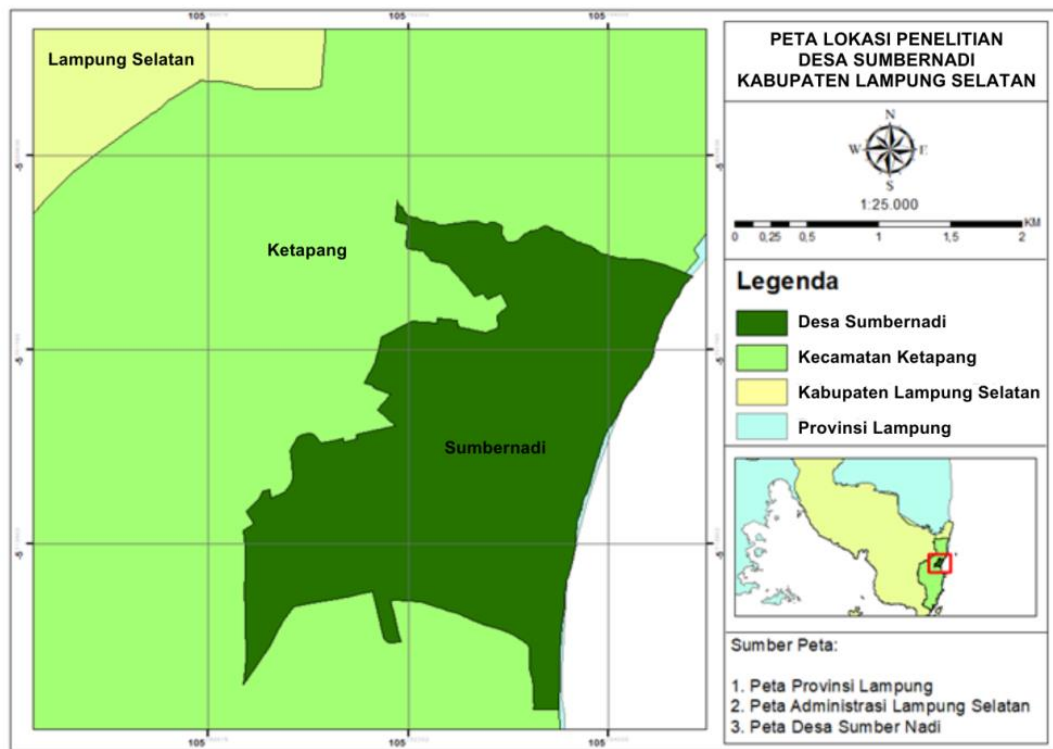
Tabel 1. Profil Desa Sumbernadi

No.	Nama Dusun	Rukun Tetangga (RT)	Kartu Keluarga (KK)	Jumlah Jiwa		
				Laki- laki	Perempuan	Jumlah
1	Lokasanti	1/2/3/4	186	350	328	678
2	Mekar Jaya	5/6/7/8	150	289	274	568
Jumlah		8	336	620	591	1.246

Sumber: Profil Desa Sumbernadi (2020)

Sebagaimana desa-desa lain di Indonesia yang beriklim kering dan hujan, hal ini berdampak langsung terhadap pengelolaan mangrove di Desa Sumbernadi, Kabupaten Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan. Sumber daya alam yang tersedia cukup luas seperti persawahan, lahan kering, waduk, tambak, dan lain-lain, sehingga sebagian besar masyarakat menggantungkan hidupnya sebagai petani dan nelayan. Pembangunan dan pembangunan Desa Sumbernadi telah mendapatkan bantuan dari pemerintah berupa proyek-proyek, baik fisik maupun non fisik dan didukung oleh keswadayaan masyarakat. Banyak pembangunan yang dirasakan seperti infrastruktur, yaitu infrastruktur transportasi, infrastruktur pemasaran, infrastruktur pendidikan, infrastruktur kesehatan, tempat ibadah, dan penerapan listrik. Sebelum tahun 2019, masyarakat sekitar masih acuh terhadap mangrove. Akan tetapi, pada tahun 2019 masyarakat telah membentuk kelompok peduli mangrove yaitu kelompok Setia Dharma III (Profil Desa Sumbernadi, 2020).

Desa Sumbernadi terletak di daerah pesisir yang merupakan bagian dari ekosistem lahan basah yang meliputi mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Keanekaragaman tipe lahan basah tersebut berkaitan dengan faktor-faktor lingkungan dan pengelolaan lahan mempengaruhi distribusi dan keberagaman spesies burung air di kawasan tersebut. Lahan basah tersebut memiliki kondisi lingkungan yang berbeda, sehingga dapat menarik berbagai spesies burung air yang memiliki preferensi habitat yang beragam. Hal itu menjadikan Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan sebagai lokasi yang ideal untuk memperoleh data mengenai pola sebaran dan keanekaragaman jenis burung air pada beberapa tipe lahan basah tersebut. Peta lokasi Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan

2.2 Tipe Lahan Basah

Lahan basah adalah suatu wilayah yang terletak diantara sistem perairan dan daratan. Lahan basah berada pada daerah yang cenderung jenuh dan tergenang oleh air yang pada umumnya memiliki sifat tawar (Wiranda *et al.*, 2020). Lahan basah merupakan ekosistem yang penting karena menyediakan habitat bagi berbagai jenis tumbuhan dan hewan serta berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan menyaring air. Lahan basah tersebut terletak di darat dan tidak terpengaruh oleh air laut. Kawasan mangrove dan tambak merupakan tipe habitat lahan basah yang menjadi tempat beraktivitas bagi berbagai jenis burung air (Woghomugu dan Warmetan, 2017). Habitat lahan basah mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah sangat penting bagi burung air karena menyediakan makanan, tempat bertelur, dan tempat berlindung. Habitat tersebut berperan dalam mendukung keanekaragaman hayati seperti plankton, invertebrata, dan ikan kecil, yang merupakan makanan utama bagi burung air. Selain itu, struktur kompleks mangrove juga memberikan tempat berlindung dari predator bagi burung air (Haryoko, 2014).

2.2.1 Mangrove

Mangrove merupakan tumbuhan yang hidup di wilayah pantai tropis dan subtropis yang terendam oleh pasang air laut. Mangrove memiliki akar yang kuat dan dapat menahan garam, sehingga membantu melindungi pantai dari abrasi dan badai. Mangrove adalah hutan yang tumbuh di daerah pesisir yang tergenang air asin atau air payau, serta didominasi oleh beberapa spesies pohon yang tahan terhadap kondisi air garam. Mangrove menjadi salah satu komponen ekosistem pesisir yang berperan penting dalam memelihara produktivitas perairan maupun dalam menunjang kehidupan ekonomi penduduk sekitarnya (Indrayanti *et al.*, 2015). Hubungan antara mangrove dan burung air sangat erat karena mangrove menyediakan lingkungan yang penting bagi kelangsungan hidup burung air. Mangrove menyediakan makanan bagi burung air dalam bentuk invertebrata air seperti kepiting, udang, dan moluska. Daun-daun mangrove yang gugur juga menjadi sumber nutrisi bagi hewan-hewan laut yang menjadi makanan bagi burung air (Nurdin *et al.*, 2021).

Hutan mangrove adalah komunitas vegetasi yang hidup di wilayah pesisir, pantai, muara sungai, dan sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan menjadi salah satu ekosistem hutan pantai tropis yang memiliki karakteristik unik di wilayah pesisir. Mangrove memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan burung (Malindu *et al.*, 2016). Salah satu habitat penting bagi burung adalah hutan mangrove (Izzatinnisa dan Utami, 2020). Menurut Fahrudin *et al.* (2015), mangrove merupakan jenis vegetasi yang secara alami tumbuh di sepanjang daerah pasang surut air laut. Hutan mangrove memberikan ruang bagi berbagai spesies burung air untuk bersarang, mencegah gangguan dari predator, serta menyediakan tempat untuk bertengger dan menyediakan ketersediaan makanan (Izzatinnisa dan Utami, 2020).

2.2.2 Mudflat

Mudflat merupakan tipe lahan basah yang terbentuk di wilayah pesisir, terutama di area dengan pasang surut yang kuat seperti teluk atau muara sungai (Hutabarat *et al.*, 2016). Tipe lahan basah tersebut terdiri dari endapan lumpur dan sedimen halus yang terbawa oleh air pasang dan surut. *Mudflat* dapat terendam

saat pasang naik dan terlihat saat pasang surut, sehingga dapat menciptakan ekosistem unik serta mendukung berbagai bentuk kehidupan, seperti burung air (Schere *et al.*, 2023). Ekosistem *mudflat* memainkan peran penting dalam perlindungan garis pantai, hal itu dikarenakan endapan lumpur yang stabil membantu mengurangi erosi akibat ombak dan arus laut (Sutopo *et al.*, 2017). Selain itu, *mudflat* juga berfungsi sebagai tempat penyaring alami, membantu membersihkan air dari polutan sebelum mencapai laut lepas (Tambunan *et al.*, 2016).

Mudflat memiliki peran penting dalam kehidupan burung air, terutama sebagai sumber makanan utama. Lumpur yang terdapat organisme kecil seperti cacing, moluska, dan krustasea menjadi habitat yang ideal bagi burung air yang mencari makan dengan cara menyaring atau mematuk lumpur (Schere *et al.*, 2023). Burung air seperti burung kuntul dan burung cerek sering memanfaatkan *mudflat* selama air surut, hal itu dikarenakan mangsa akan lebih mudah untuk ditemukan (Tambunan *et al.*, 2016). Burung air yang bergantung pada *mudflat* membuat ekosistem tersebut lebih krusial, terutama saat musim migrasi ketika burung air memerlukan energi yang cukup untuk perjalanan panjang. Selama musim migrasi, *mudflat* menjadi sumber makanan yang kaya, seperti invertebrata dan alga, yang menarik berbagai spesies burung air. Selain sebagai sumber makanan, *mudflat* juga berperan sebagai tempat istirahat bagi burung-burung air migran (Sutopo *et al.*, 2017).

2.2.3 Tambak

Tambak merupakan daerah yang dibuat oleh manusia untuk mengumpulkan atau mengolah air laut atau air tawar untuk melakukan budidaya ikan atau udang (Herdiawan *et al.*, 2018). Di sisi lain, burung air adalah jenis burung yang hidup di habitat lahan basah dan sering kali menggunakan tambak sebagai tempat mencari makanan, bersarang, atau beristirahat. Adanya tambak dapat mendukung keanekaragaman burung air dengan menyediakan sumber makanan dan habitat bagi burung air (Pertiwi, 2021). Tambak adalah lingkungan yang penting bagi burung air karena menyediakan sumber daya makanan yang melimpah, terutama dalam bentuk invertebrata air seperti cacing, krustasea, dan larva serangga.

Tambak juga seringkali menjadi tempat yang aman untuk bertelur bagi beberapa jenis burung air karena minimnya gangguan manusia dan predator alami (Siregar dan Jumilawaty, 2019).

Burung air yang bermigrasi mencari makan di daerah lumpur dan beristirahat di area kolam saat air laut pasang. Burung air yang bermigrasi dan burung air yang menetap dapat menggunakan area kolam yang sama, tetapi pada waktu yang berbeda. Burung air yang menetap menggunakan area kolam saat air laut surut, kemudian akan berpindah ke area kolam lain saat burung air yang bermigrasi kembali dari lumpur. Akan tetapi, pada beberapa kesempatan burung air yang menetap akan berada di kolam yang sama dengan burung air yang bermigrasi. Meskipun berada di kolam yang sama, burung air yang menetap akan menjauh di tepi koloni yang cukup jauh dari kelompok burung air yang bermigrasi dengan jumlah individu yang sedikit. Kehadiran burung air yang menetap dan burung migran di area kolam yang sama dapat menyebabkan peningkatan perilaku agresif. Ketika burung air yang menetap memasuki musim kawin dan bersarang di area kolam yang sebelumnya digunakan oleh burung air yang bermigrasi untuk beristirahat saat air laut surut, burung air tidak lagi ditemukan menggunakan kolam tersebut. Burung air yang bermigrasi akan terlihat beristirahat di kolam lain dan cukup jauh dari kolam tempat burung air yang menetap bersarang (Siregar *et al.*, 2018).

2.2.4 Sawah

Sawah merupakan salah satu tipe lahan basah buatan manusia yang berfungsi sebagai area penanaman padi dan sering tergenang air, terutama selama musim tanam (Febrina dan Faizah, 2022). Karakteristik utama sawah adalah adanya genangan air dangkal yang menciptakan kondisi habitat mirip dengan ekosistem lahan basah alami. Genangan air ini menyediakan sumber makanan berupa organisme kecil seperti serangga, krustasea, dan tanaman air, yang sangat disukai oleh berbagai jenis burung air (Wakano *et al.*, 2022). Burung air menjadikan sawah sebagai tempat mencari makan, terutama saat sawah dalam kondisi tergenang. Selain menyediakan makanan, sawah juga menjadi tempat

berlindung dan kawasan istirahat bagi burung-burung ini selama periode migrasi (Susilo dan Abdillah, 2012).

Hubungan antara sawah dan burung air tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga mempengaruhi dinamika populasi burung air secara lebih luas (Fayogi *et al.*, 2019). Lahan sawah yang dikelola dengan bijak dapat mendukung keberlanjutan populasi burung air, namun pengelolaan yang kurang baik, seperti penggunaan pestisida berlebihan atau konversi sawah menjadi lahan non-basah, dapat berdampak negatif pada ekosistem ini. Selain itu, sawah berfungsi sebagai tempat peralihan bagi burung-burung yang bermigrasi antara habitat burung air di musim dingin dan musim panas, meningkatkan keanekaragaman spesies yang tampak (Febrina dan Faizah, 2022). Kondisi ekosistem sawah yang dinamis ini, dengan kombinasi air, tanah, dan vegetasi, menjadikan sawah sebagai area penting dalam konservasi burung air. Dengan demikian, sawah sebagai lahan basah buatan memainkan peran penting dalam mendukung keanekaragaman hayati, khususnya burung air, yang sangat tergantung pada keberadaan habitat basah (Julyanto *et al.*, 2016).

2.3 Burung

2.3.1 Deskripsi Burung

Burung merupakan salah satu komponen ekosistem yang berperan sangat penting. Peran ekologi burung dapat dilihat berdasarkan fungsi burung dalam suatu rantai makanan yang memiliki peran sebagai pengendali serangga dan mendukung keberhasilan produktivitas pertanian (Garcia *et al.*, 2021). Penyebaran spasial burung tersebar luas di seluruh dunia serta pada berbagai tipe ekosistem yang didukung oleh kemampuan adaptasi burung terhadap berbagai kondisi tipe habitat (Manton *et al.*, 2019). Indonesia terdapat daftar jenis-jenis burung terancam punah yang menjadi faktor penyebab berkurangnya suatu jenis maupun jumlah individu burung. Jenis-jenis burung tersebut memiliki cakupan habitat yang luas, dapat ditemukan pada kawasan berair maupun terestrial. Pada setiap habitat memiliki ciri khas burung penghuninya karena adaptasi dan jenis makanannya (Tela *et al.*, 2021).

Burung (avifauna) merupakan salah satu kelompok fauna yang banyak terdapat di kawasan hutan mangrove. Saat ini diperkirakan terdapat 1.539 spesies burung yang tercatat di Indonesia baik sebagai burung penetap maupun pendatang yang hanya singgah sementara (Makkatenni *et al.*, 2020). Keberadaan burung digunakan sebagai indikator penting dalam menilai kualitas dan produktivitas lingkungan lahan basah. Kelompok burung yang ditemukan di habitat mangrove merupakan burung penghuni dan burung nomaden yang datang untuk mencari makan di daerah lumpur di sekitar hutan mangrove, dan terkadang beristirahat di vegetasi mangrove yang berdekatan (Saleh *et al.*, 2023). Pada kawasan mangrove, burung akan membantu dalam menyebarkan benih mangrove dan memakan berbagai organisme kecil yang hidup di sekitar area tersebut. Pada habitat tambak, burung-burung seperti burung camar, bangau, dan trinitil seringkali memanfaatkan tambak sebagai tempat mencari makan, terutama jika ada sisa-sisa pakan ikan atau invertebrata yang terdapat di tambak tersebut. Selain itu, burung juga bisa membantu mengontrol populasi hama di tambak.

2.3.2 Klasifikasi Burung

Klasifikasi burung adalah proses pengelompokan ke dalam taksonomi berdasarkan karakteristik fisik serta perilaku. Berdasarkan sistem klasifikasinya, burung termasuk ke dalam kelas aves yang berada di atas kelas reptil tetapi di bawah kelas mamalia. Ciri khusus dari kelas aves adalah tubuhnya ditutupi bulu (Mulyani dan Iqbal, 2020).

Burung merupakan suatu jenis satwa yang memiliki jumlah ordo terbanyak, yaitu sebanyak 35 ordo (Harley dan Miller, 2015). Akan tetapi, jenis ordo burung yang paling sering ditemui dan diperjualbelikan biasanya termasuk ke dalam ordo Passeriformes, ordo ini memiliki 69 famili (Saputri *et al.*, 2022). Ordo Passeriformes merupakan jenis aves yang memiliki penyebaran paling luas dan disebut hewan kosmopolit, contoh jenis burung yang sering ditemui adalah burung gereja dan burung pipit. Ordo tersebut juga dikenal sebagai jenis aves pekica, sehingga mampu menarik minat masyarakat dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi (Alim *et al.*, 2020). Secara ekologi, klasifikasi burung berdasarkan habitatnya digolongkan menjadi burung yang hidup di habitat daratan

dan burung yang hidup di habitat perairan (Mulyani dan Iqbal, 2020). Adapun urutan klasifikasi burung (aves) adalah sebagai berikut (Ruggiero *et al.*, 2015).

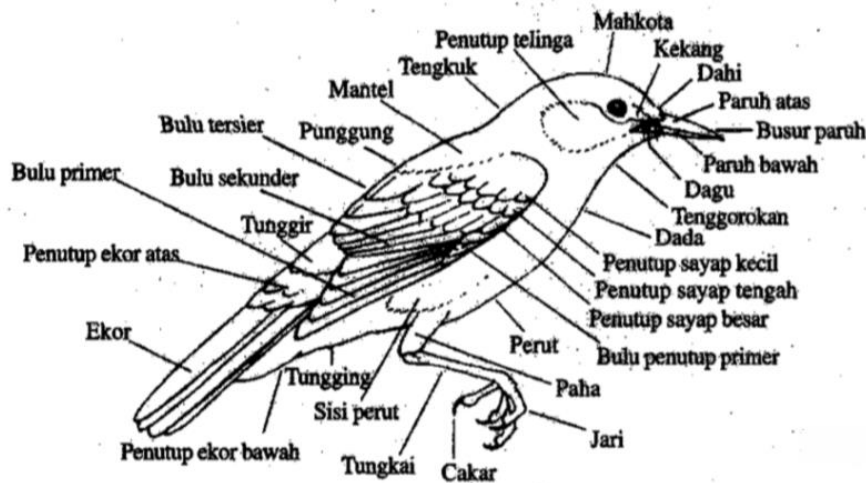
Kerajaan : Animalia
 Filum : Chordata
 Subfilum : Vertebrata
 Kelas : Aves

2.3.3 Morfologi Burung

Morfologi burung adalah sebuah kajian yang membahas tentang bentuk tubuh burung yang dapat terlihat pada bagian luar tubuhnya (Kamal, 2017). Morfologi burung mencakup berbagai adaptasi fisik yang membuatnya unik dan efisien dalam berbagai aspek kehidupannya, terutama untuk terbang, mencari makan, dan bertahan hidup. Adaptasi ini sangat penting, terutama dalam konteks kemampuan terbang, mencari makan, dan bertahan hidup di lingkungan yang beragam. Secara umum, tubuh burung memiliki bentuk yang aerodinamis, dengan tulang yang ringan namun kuat untuk mendukung kemampuan terbang. Selain itu, burung memiliki struktur tulang yang ringan namun kuat, yang mendukung kemampuan terbang dan memungkinkan burung untuk menjelajahi berbagai habitat dengan lebih leluasa (Kasmiruddin *et al.*, 2022).

Burung merupakan hewan vertebrata yang terdiri dari paruh, sayap, ekor, kaki, dan bulu (Fayogi *et al.*, 2019). Setiap jenis burung memiliki karakteristik morfologi yang berbeda-beda, yang mencerminkan adaptasi burung terhadap lingkungan. Hal ini juga berhubungan erat dengan perilaku dan suara yang dimiliki oleh setiap spesies burung, yang dapat bervariasi secara signifikan (Syafrianti *et al.*, 2021). Morfologi burung dapat dibagi menjadi beberapa bagian dan dapat dilihat pada Gambar 3 (Herdiawan *et al.*, 2018).

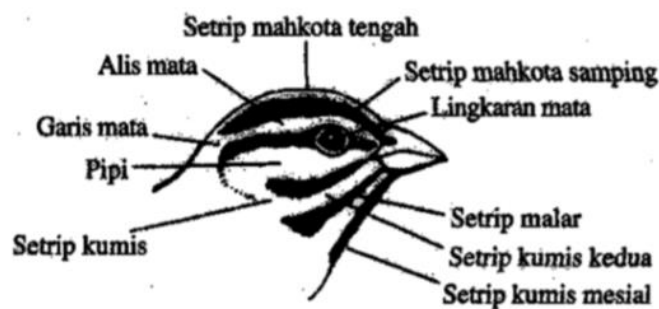
1. Pada bagian kepala terdiri atas mahkota, dahi, keang, garis mata, mata, lingkaran mata, alis, malar, tengkuk, tenggorokan, pipi, paruh dan dagu.
2. Pada tubuh bagian atas terdapat leher, punggung, mantel, ekor, penutup ekor atas, sayap (primer dan sekunder) dan penutup sayap.
3. Pada tubuh bagian bawah terdapat perut, dada, penutup ekor bawah dan kaki



Sumber: MacKinnon *et al.* (2010)

Gambar 3. Morfologi Burung

Bagian kepala burung memiliki beberapa fitur penting yang mencakup paruh, mata, telinga, dan jambul atau tanduk jika ada. Paruh digunakan untuk mencari makanan, mata untuk penglihatan, telinga untuk mendengar, dan jambul atau tanduk untuk fungsi tertentu atau sebagai hiasan. Bagian kepala burung memiliki pola warna dan tekstur yang berbeda tergantung pada spesiesnya. Morfologi burung bagian kepala dapat dilihat pada Gambar 4.



Sumber: MacKinnon *et al.* (2010)

Gambar 4. Morfologi Burung Bagian Kepala

Sayap burung adalah bagian tubuh burung yang digunakan untuk terbang, terdiri dari tulang, otot, bulu, dan membran yang tersusun secara kompleks untuk memberikan daya angkat dan daya dorong yang diperlukan untuk terbang (Husain *et al.*, 2022). Bulu-bulu sayap memberikan aerodinamika dan stabilitas dalam penerbangan, sementara otot-otot yang terhubung ke sayap memungkinkan

burung untuk menggerakkan sayap dengan cepat dan kuat. Hal ini memungkinkan burung untuk melakukan berbagai macam manuver di udara, dari penerbangan lurus hingga terbang cepat dan akurat (Mutia *et al.*, 2018). Morfologi burung bagian sayap atas dapat dilihat pada Gambar 5.



Sumber: MacKinnon *et al.* (2010)

Gambar 5. Morfologi Burung Bagian Sayap Atas

2.4 Burung Air

Burung air (*waterbird*) adalah salah satu jenis satwa yang biasanya ditemukan di wilayah perairan atau lahan basah (Hasanati dan Fitriasari, 2012). Burung air menggunakan kawasan perairan sebagai tempat mencari makan atau berkembang biak (Siregar *et al.*, 2018). Burung air memiliki berbagai morfologi dan perilaku yang memungkinkan burung air untuk mencari makanan, bersarang, dan bertahan hidup di habitat yang beragam. Burung air dapat dibedakan menjadi beberapa kategori, termasuk burung laut, burung pantai, burung perencah, dan burung perairan tawar. Burung air memiliki ciri-ciri khusus yang mampu membantu bertahan hidup di lingkungan berair, seperti kaki berselaput yang memudahkan burung air berenang, paruh yang bervariasi sesuai dengan jenis makanannya, serta bulu tahan air untuk melindungi tubuh dari dingin dan basah. Beberapa famili yang terkenal di antara burung air meliputi Anatidae (bebek, angsa, dan itik), Ardeidae (bangau dan cangak), serta Scolopacidae (burung perancah). Setiap famili memiliki perilaku dan adaptasi berbeda, misalnya Anatidae yang pandai berenang dan sering ditemukan di perairan terbuka, sementara Ardeidae memiliki leher panjang dan paruh tajam untuk menangkap ikan di air dangkal. Selain itu, burung air juga terkenal dengan kemampuan migrasi jarak jauh, seperti pada

spesies dari famili Laridae (camar) yang sering melakukan perjalanan lintas benua untuk mencari tempat berkembang biak yang aman dan sumber makanan yang melimpah (Howes *et al.*, 2003).

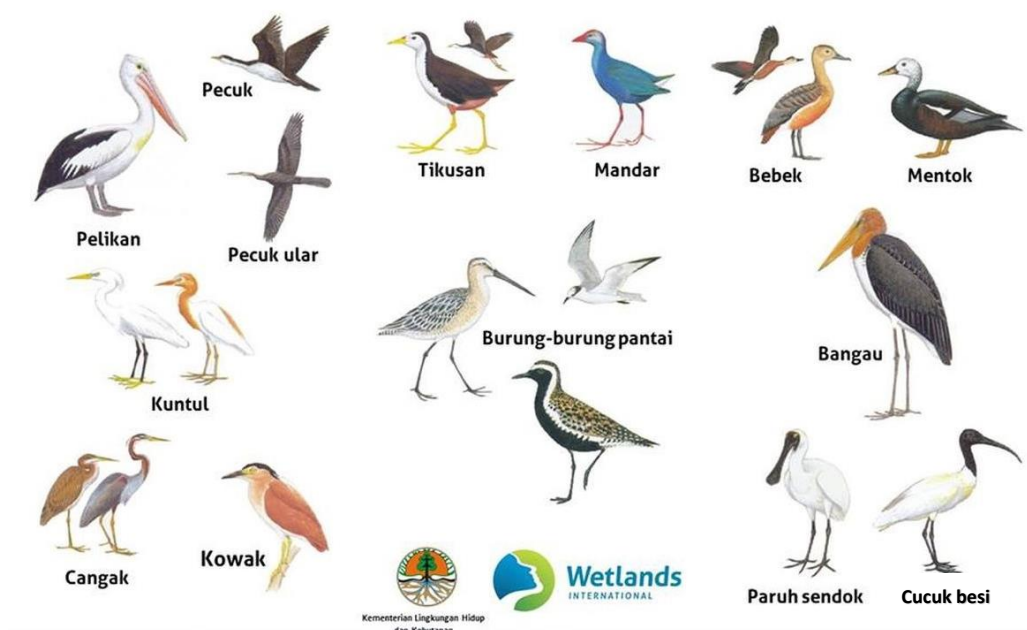
Burung air migran adalah burung yang melakukan perjalanan jarak jauh antara tempat berkembang biak dan tempat mencari makan sesuai dengan musim. Burung air migran biasanya bermigrasi ke wilayah yang lebih hangat selama musim dingin untuk menghindari cuaca ekstrem dan kekurangan makanan di habitat asalnya (Silahooy dan Eddy, 2020). Contoh burung air migran adalah burung cerek dan trinil, yang terbang ribuan kilometer dari daerah kutub atau daerah beriklim sedang ke wilayah tropis, seperti Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Menurut Howes *et al* (2003), burung air non-migran menetap di habitat yang sama sepanjang tahun. Burung air non-migran tidak perlu bermigrasi karena kondisi lingkungannya tetap mendukung ketersediaan makanan dan iklim yang stabil. Contoh burung air non-migran termasuk bangau, bebek, atau mandar yang tinggal di daerah tropis dengan sumber daya yang melimpah sepanjang tahun. Perbedaan ini menunjukkan kemampuan adaptasi burung air terhadap perubahan lingkungan di berbagai kawasan dunia (Qomariah *et al.*, 2022).

2.4.1 Kelompok Burung Air

Pengelompokkan burung air merupakan suatu pendekatan sistematis berbagai spesies burung yang beradaptasi dengan lingkungan perairan, baik itu di laut, sungai, danau, maupun area basah lainnya. Burung air dapat dibagi menjadi beberapa ordo dan famili berdasarkan karakteristik morfologis dan perilakunya (Silahooy dan Eddy, 2020). Ordo Anseriformes, misalnya, mencakup bebek, angsa, dan burung pelikan, yang umumnya memiliki tubuh besar dan kaki berselaput yang memudahkan burung air untuk berenang. Di sisi lain, ordo Charadriiformes meliputi burung pantai seperti plover dan camar, yang sering ditemukan di tepi pantai dan memiliki adaptasi khusus untuk mencari makanan di area berpasir atau berlumpur. Selain itu, ordo Ciconiiformes, yang mencakup bangau dan pelikan, memiliki leher panjang dan paruh yang kuat untuk menangkap ikan, sementara ordo Gruiformes mencakup burung-burung seperti crane yang sering ditemukan di habitat rawa (Siregar *et al.*, 2018).

Selain pengelompokan berdasarkan ordo dan famili, burung air juga dapat dikelompokkan berdasarkan habitat dan perilaku makan burung air. Burung air laut, seperti albatros, beradaptasi untuk hidup di lingkungan laut dan memiliki kemampuan untuk bertahan di air asin. Sementara itu, burung air tawar, seperti bebek dan angsa, biasanya ditemukan di sungai dan danau, di mana burung air mencari makanan di perairan tawar (Bai *et al.*, 2018). Dalam hal perilaku makan, burung air dapat dibedakan menjadi penyelam yang mencari makanan dengan menyelam ke dalam air, pencari makanan di permukaan, dan pencari makanan di darat. Pengelompokan ini juga mencakup ukuran dan bentuk tubuh, di mana burung air besar seperti angsa dan bangau memiliki ukuran tubuh yang lebih besar, sedangkan burung air kecil seperti plover dan burung pipit lebih kecil dan sering ditemukan di tepi pantai (Choi *et al.*, 2022). Pengelompokan burung air adalah sebagai berikut.

- a. Burung Laut (*Marine Birds*): Burung yang hidup di lingkungan laut dan biasanya menghabiskan waktu di atas air atau di pulau-pulau, seperti albatros, camar, dan pelikan.
- b. Burung Pantai (*Shorebirds*): Burung yang sering ditemukan di tepi pantai, muara, dan area berlumpur yang biasanya mencari makanan di pasir atau lumpur, seperti cerek dan trinil.
- c. Burung Perairan Tawar (*Freshwater Birds*): Burung yang hidup di danau, sungai, dan rawa, seperti bebek, angsa, cangak, dan kuntul.
- d. Burung Perencah (*Waders*): Burung yang memiliki kaki panjang dan sering ditemukan di daerah berlumpur atau berair dangkal, mencari makanan dengan cara merambat, seperti bangau.
- e. Burung Migrasi (*Migratory Birds*): Burung yang melakukan migrasi dari satu tempat ke tempat lain, seringkali antara habitat perairan, seperti camar.
- f. Burung Perambat (*Wading Birds*): Burung yang berjalan di perairan dangkal untuk mencari makanan, biasanya memiliki kaki panjang. Contoh: burung cangak, burung kuntul, dan burung bangau.

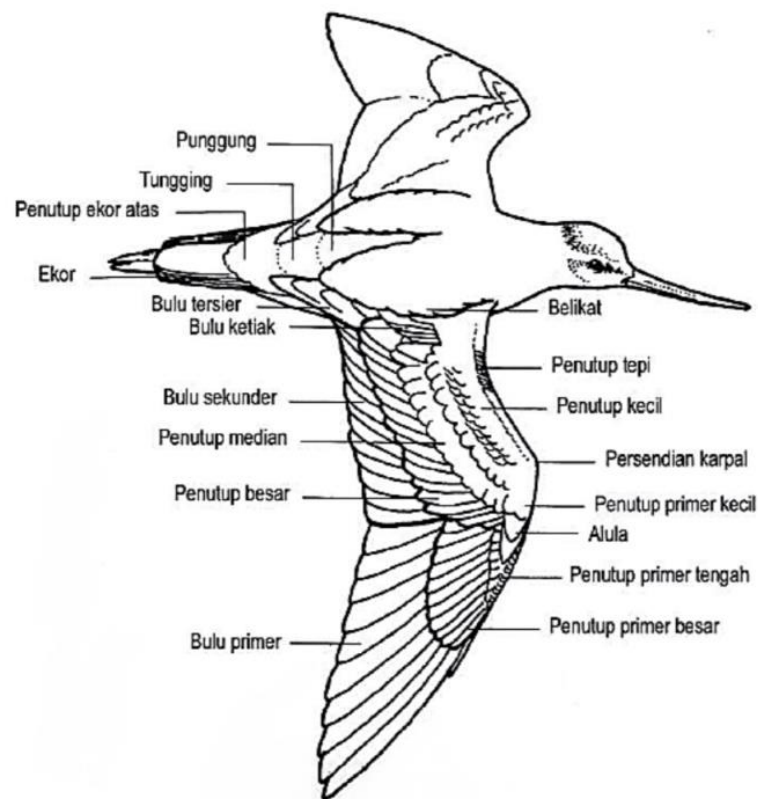


Sumber: *Wetlands International* (2016)

Gambar 6. Pengelompokan Spesies Burung Air

2.4.2 Morfologi Burung Air

Morfologi burung air adalah struktur fisik dan adaptasi morfologis untuk bertahan hidup dan berfungsi secara efektif di kawasan lahan basah. Salah satu ciri khas burung air adalah kaki panjang yang memungkinkan burung air tersebut merambat di perairan dangkal dan berlumpur, memudahkan dalam mencari makanan seperti ikan, amfibi, dan invertebrata (Garcia *et al.*, 2021).. Paruh burung air bervariasi dalam bentuk dan ukuran, tergantung pada jenis makanan yang dikonsumsi. Selain itu, banyak burung air memiliki bulu yang tahan terhadap air, sering kali dilapisi dengan minyak dari kelenjar di dekat pangkal ekor, yang membantu menjaga tubuh burung air tetap kering saat berada di air. Bentuk tubuh yang aerodinamis juga umum di antara burung air, memungkinkan untuk terbang dengan efisien dan mengurangi hambatan saat menyelam (Rajpar dan Zakaria, 2014). Semua adaptasi morfologi ini berkontribusi pada kemampuan burung air untuk beradaptasi dengan berbagai habitat lahan basah dan memenuhi kebutuhan ekologis burung air (Elphick *et al.*, 2010). Morfologi bagian atas burung air saat terbang dapat dilihat pada Gambar 7.



Sumber: *Wetlands International* (2016)

Gambar 7. Morfologi Bagian Atas Burung Air Saat Terbang

Morfologi burung air biasanya disesuaikan dengan kawasan perairan atau lahan basah tempat burung air hidup, yang mencerminkan adaptasi burung air terhadap lingkungan yang beragam. Beberapa spesies burung air, seperti bangau dan heron, memiliki kaki panjang yang memungkinkan burung air untuk berjalan dengan mudah di sepanjang pantai atau di perairan dangkal, sementara spesies lain mungkin memiliki cakar yang kuat dan tajam untuk menangkap mangsa dengan efisien (Alikodra, 2018). Struktur tubuh burung air terdiri atas empat bagian utama, yaitu bagian kepala (*caput*), leher (*cervix*), badan (*truncus*), dan ekor (*cauda*), yang masing-masing memiliki fungsi penting dalam kehidupan sehari-hari burung air. Kepala burung air sering kali dilengkapi dengan mata yang tajam untuk mendeteksi mangsa dari jarak jauh, sementara leher yang panjang memungkinkan burung air untuk menjangkau makanan yang berada di dalam air atau di antara vegetasi. Selain itu, burung air memiliki paruh yang berperan multifungsi; paruh ini tidak hanya digunakan untuk mengambil bahan yang diperlukan dalam pembuatan sarang, tetapi juga untuk merapikan bulu,

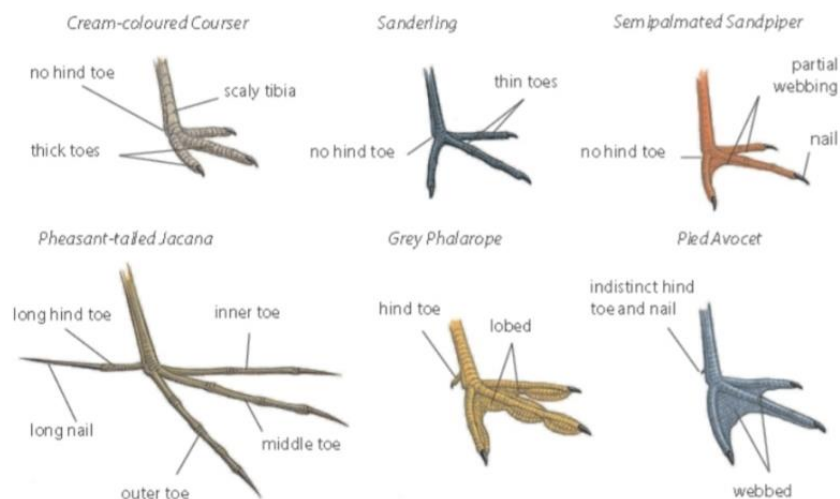
menangkap mangsa, dan berfungsi sebagai pahat pada burung pelatuk yang memecah kayu untuk mencari serangga (Pramudihasan dan Wibowo, 2020). Bentuk dan ukuran paruh burung air sangat bervariasi, tergantung pada jenis makanan yang burung air konsumsi, dan dapat dilihat pada Gambar 8.



Sumber: *Waders of Europe, Asia and North America*

Gambar 8. Bentuk Paruh Burung Air

Burung air memiliki kaki yang teradaptasi untuk kehidupan di lingkungan pasir atau lumpur di sepanjang kawasan lahan basah. Beberapa burung air memiliki cakar yang panjang dan kuat untuk mencari makanan di dalam pasir atau lumpur, serta jari-jari yang panjang untuk menyeimbangkan tubuhnya. Jenis kaki burung air dapat dilihat pada Gambar 9.



Sumber: *Waders of Europe, Asia and North America*

Gambar 9. Jenis Kaki Burung Air

2.4.3 Ekologi Burung Air

Ekologi burung air merupakan studi mengenai interaksi burung-burung yang hidup di habitat lahan basah, termasuk lahan basah, sungai, dan pantai, dengan habitat burung air serta dengan organisme lain di ekosistem tersebut (Chanate *et al.*, 2020). Ekologi burung air mencakup interaksi antara burung-burung ini dengan habitat lahan basah dan ekosistem di sekitarnya. Burung air memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem lahan basah, baik di lahan basah, sungai, danau, maupun pantai. Burung air berfungsi sebagai predator yang mengontrol populasi ikan, amfibi, dan invertebrata, serta sebagai mangsa bagi predator lain, sehingga berkontribusi pada rantai makanan. Selain itu, burung air juga berperan dalam proses penyerbukan dan penyebaran biji-bijian, yang membantu menjaga keanekaragaman hayati di habitat burung air (Huang *et al.*, 2024). Dengan demikian, keberadaan burung air sangat penting untuk kesehatan ekosistem perairan dan lahan basah.

Burung air menunjukkan adaptasi perilaku yang unik dalam perubahan lingkungan dan musim. Banyak spesies burung air adalah migran, melakukan perjalanan jauh untuk mencari tempat yang lebih hangat dan sumber makanan yang lebih melimpah selama musim dingin. Selama migrasi, burung air sering kali bergantung pada jalur migrasi tertentu dan tempat perhentian yang strategis, seperti lahan basah dan pantai, untuk beristirahat dan mengisi energi (Li *et al.*, 2023). Perubahan iklim, polusi, dan hilangnya habitat dapat mempengaruhi pola migrasi dan kelangsungan hidup burung air, sehingga penting untuk melindungi habitat burung air dan menjaga keseimbangan ekosistem agar burung air dapat terus berfungsi dengan baik dalam ekologi lahan basah (Mahar *et al.*, 2023).

2.4.4 Habitat Burung Air

Habitat burung air adalah lingkungan fisik di mana burung-burung yang hidup di berbagai jenis lingkungan perairan, seperti lahan basah, sungai, danau, pantai, serta estuari (Charalambous *et al.*, 2024). Lahan basah, yang meliputi rawa, paya, dan delta, merupakan habitat yang kaya akan keanekaragaman hayati dan menyediakan sumber makanan yang melimpah bagi burung air. Di habitat ini, burung air dapat menemukan berbagai jenis mangsa, seperti ikan, amfibi, dan

invertebrata, serta vegetasi yang dapat digunakan untuk bersarang. Selain itu, lahan basah berfungsi sebagai tempat perhentian penting bagi burung migran yang melakukan perjalanan jauh, memberikan perlindungan dan sumber daya yang diperlukan selama perjalanan burung air (Bai *et al.*, 2018).

Burung air juga dapat ditemukan di lingkungan perairan yang lebih terbuka, seperti pantai dan estuari, di mana burung air dapat mencari makanan di perairan dangkal dan berlumpur. Pantai menyediakan habitat yang ideal bagi burung pantai, yang sering kali mencari makanan di antara pasir dan kerikil, sementara estuari, yang merupakan pertemuan antara sungai dan laut, menawarkan keanekaragaman makanan yang tinggi dan tempat bersarang yang aman. Habitat tersebut tidak hanya penting untuk kelangsungan hidup burung air, tetapi juga berkontribusi pada kesehatan ekosistem secara keseluruhan, karena burung air mendukung berbagai spesies dan proses ekologis yang saling terkait (Choi *et al.*, 2022). Perlindungan dan pelestarian habitat burung air sangat penting untuk memastikan keberlangsungan hidup burung air dan menjaga keseimbangan ekosistem perairan.

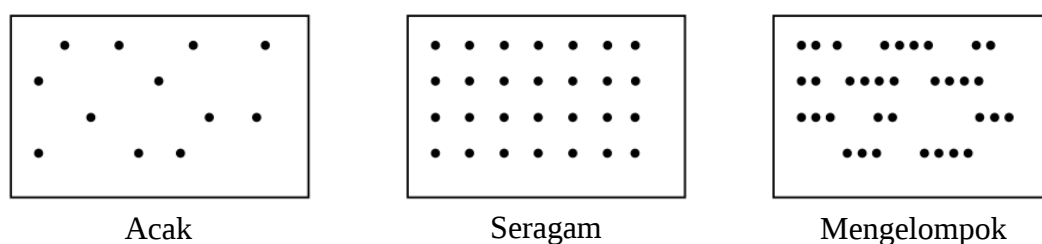
2.5 Pola Sebaran Burung Air

Pola sebaran adalah pola atau distribusi spasial spesies tertentu ditemukan dalam suatu wilayah geografis (Wakano *et al.*, 2022). Pola sebaran burung dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk ketersediaan sumber daya makanan, kondisi lingkungan, interaksi antar spesies, dan aktivitas manusia. Pola sebaran burung air berkaitan dengan habitat burung air yang tersebar di sepanjang kawasan lahan basah. Pola sebaran ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk ketersediaan sumber daya makanan, iklim, topografi, dan interaksi dengan spesies lain (Sutopo *et al.*, 2017). Memahami pola sebaran burung air penting untuk konservasi dan manajemen habitat lahan basah. Melindungi habitat lahan basah yang beragam dan memahami kebutuhan spesies burung air dapat membantu menjaga keberlangsungan populasi dan menjaga keanekaragaman hayati di kawasan lahan basah (Ronny *et al.*, 2017).

Pola sebaran burung air sangat dipengaruhi oleh ketersediaan habitat, sumber makanan, dan kebutuhan akan tempat berkembang biak yang aman. Burung air

cenderung tersebar di kawasan lahan basah seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah yang menyediakan makanan berupa ikan, invertebrata, serta tumbuhan air (Sutopo *et al.*, 2017). Pola sebaran ini bisa bersifat lokal, regional, atau global, tergantung pada spesies dan karakteristik ekosistemnya. Sebagian burung air memiliki pola sebaran yang luas, terutama spesies migran, yang berpindah dari satu benua ke benua lain sesuai musim (Pitopang dan Ihsan, 2017). Di sisi lain, burung air non-migran biasanya memiliki pola sebaran yang lebih terbatas, menetap di wilayah tropis atau subtropis yang secara konsisten menyediakan sumber daya yang memadai (Anggriana *et al.*, 2018).

Pola sebaran menunjukkan bahwa spesies burung air tersebar di suatu area dan dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu acak, mengelompok, dan seragam (Gambar 10). Pola sebaran acak terjadi ketika individu tersebar secara tidak teratur tanpa pengaruh signifikan dari individu lain atau faktor lingkungan (Russell *et al.*, 2014). Pola sebaran mengelompok terjadi ketika individu berkumpul dalam kelompok, sering kali disebabkan oleh ketersediaan sumber daya atau perilaku sosial (Ludwig dan Reynolds, 1988). Pola sebaran seragam ditandai dengan individu yang tersebar secara merata, biasanya sebagai hasil dari kompetisi untuk sumber daya yang terbatas, seperti pada spesies yang mempertahankan wilayah (Charalambous *et al.*, 2024).



Sumber: (Pattiwael dan Hetharia, 2023)

Gambar 10. Ilustrasi Pola Sebaran

Pola sebaran burung air pada berbagai tipe lahan basah dapat dianalisis menggunakan Indeks Morisita. Indeks Morisita mampu mengukur tingkat homogenitas atau heterogenitas distribusi spesies di suatu area. Indeks Morisita dapat memberikan informasi tentang bagaimana burung air tersebar di berbagai habitat lahan basah (Anggriana *et al.*, 2018). Pada habitat lahan basah, tipe habitat

seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah memiliki karakteristik yang mempengaruhi sebaran burung air (Ronny *et al.*, 2017).

2.6 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman adalah sifat yang dimiliki oleh suatu komunitas spesies yang berkaitan dengan jumlah suatu jenis atau kekayaan jenis dan kelimpahan jenis sebagai penyusun sebuah komunitas (Fikriyanti *et al.*, 2018). Keanekaragaman jenis (*species diversity*) merupakan kajian yang mendasar dalam ilmu ekologi. Salah satu fauna yang dapat diukur keanekaragaman jenisnya adalah burung air (Lasantu *et al.*, 2020). Burung air merupakan satwa liar yang bisa ditemukan di berbagai tipe lahan basah. Tingkat penyebaran yang merata pada beberapa tipe lahan basah seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah menjadikan burung air sebagai sumber kekayaan hayati yang berperan dalam ekosistem dan peka terhadap perubahan lingkungan (Makkatenni *et al.*, 2020).

Keanekaragaman jenis burung air mencakup beragamnya spesies burung yang menghuni dan bergantung pada habitat lahan basah yang ada (Dima *et al.*, 2022). Berbagai faktor, seperti iklim, kondisi lingkungan, dan ketersediaan sumber daya, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keanekaragaman jenis burung air di suatu kawasan lahan basah (Kusumahadi, 2020). Misalnya, variasi suhu, curah hujan, dan jenis vegetasi di suatu area dapat memengaruhi jenis burung yang dapat bertahan hidup dan berkembang biak di sana. Selain itu, migrasi juga memainkan peran yang sangat penting dalam meningkatkan keanekaragaman jenis burung air, di mana banyak spesies burung melakukan perjalanan panjang setiap tahunnya untuk mencari makan atau berkembang biak di beberapa tipe lahan basah yang berbeda (Lestari dan Kurnia, 2023). Proses migrasi ini tidak hanya meningkatkan jumlah spesies yang dapat ditemukan di suatu kawasan, tetapi juga memperkaya interaksi ekologis yang terjadi di dalam ekosistem tersebut. Oleh karena itu, semakin beragam tipe lahan basah yang terdapat pada suatu kawasan, maka akan semakin banyak pula jenis burung air yang dapat ditemukan. Hal ini disebabkan oleh setiap spesies burung yang memiliki preferensi habitat dan kebutuhan ekologis yang berbeda-beda, yang

membuat burung air lebih cocok untuk tinggal di tipe lahan basah tertentu (Lasantu *et al.*, 2020).

Indeks Shannon-Wiener merupakan suatu analisis yang digunakan untuk mengukur keanekaragaman spesies dalam suatu komunitas (Khalil *et al.*, 2021). Dalam konteks keanekaragaman jenis burung air di berbagai tipe lahan basah, indeks Shannon-Wiener dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai variasi dan distribusi spesies burung air di setiap tipe habitat yang diteliti. Indeks ini dihitung dengan mempertimbangkan jumlah spesies yang ada serta proporsi individu dari setiap spesies burung air, sehingga dapat menggambarkan keseimbangan antara spesies yang dominan dan spesies yang langka dalam komunitas tersebut (Qomariah *et al.*, 2022). Dengan demikian, penggunaan indeks Shannon-Wiener menjadi alat yang sangat berguna dalam memahami dinamika keanekaragaman burung air di lahan basah. Analisis ini tidak hanya membantu dalam mengidentifikasi spesies yang paling umum dan yang paling terancam, tetapi juga memberikan wawasan tentang bagaimana perubahan lingkungan dan aktivitas manusia dapat memengaruhi keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang keanekaragaman jenis burung air dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat penting untuk upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan.

2.7 Kekayaan Jenis

Kekayaan jenis merupakan salah satu aspek penting dalam ekologi yang menggambarkan keragaman spesies dalam suatu komunitas (Baderan *et al.*, 2021). Indeks kekayaan jenis Margalef, yang dikembangkan oleh Ramón Margalef, digunakan untuk mengukur keragaman spesies dengan mempertimbangkan jumlah spesies yang ada dan total individu dalam suatu habitat (Purify *et al.*, 2020). Kekayaan jenis burung air menjadi indikator penting untuk menilai kesehatan ekosistem lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Lahan basah tersebut menyediakan habitat dengan sumber daya yang mendukung berbagai spesies burung air.

Mangrove dan *mudflat* memiliki peran ekologis yang sangat penting sebagai tempat tinggal dan sumber makanan bagi burung air. Mangrove memiliki akar

yang menjulang dan vegetasi yang lebat, berfungsi dalam menyediakan perlindungan dan tempat bersarang bagi berbagai spesies burung air, seperti spesies cangak. Sementara itu, *mudflat* merupakan area pasang surut, menjadi lokasi penting bagi burung migran yang mencari makanan, seperti trinitil dan cerek. Dengan menggunakan indeks kekayaan jenis Margalef di lahan basah ini dapat mengungkapkan pola distribusi dan kekayaan jenis burung air, serta memberikan wawasan tentang bagaimana faktor-faktor lingkungan, seperti salinitas, kualitas air, dan keberadaan vegetasi, mempengaruhi keanekaragaman spesies di habitat tersebut (Malindu *et al.*, 2016).

2.8 Kemerataan Jenis

Kemerataan jenis merupakan salah satu komponen penting dalam analisis keanekaragaman hayati yang menggambarkan distribusi relatif dari spesies dalam suatu komunitas (Taylor *et al.*, 2010). Kemerataan jenis burung air memberikan informasi tentang seberapa merata individu dari berbagai spesies tersebar di dalam habitat tertentu. Indeks kemerataan dapat digunakan untuk menilai kesehatan ekosistem lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Kemerataan jenis tinggi akan menunjukkan bahwa tidak ada satu spesies pun yang mendominasi, yang biasanya mencerminkan ekosistem yang lebih stabil dan beragam. Sebaliknya, kemerataan yang rendah dapat mengindikasikan dominasi satu atau beberapa spesies, yang dapat menjadi tanda ketidakseimbangan ekologis dan potensi risiko bagi keberlanjutan komunitas tersebut (Chanate *et al.*, 2020).

Lahan basah seperti mangrove dan *mudflat* merupakan habitat yang sangat penting bagi burung air, dan kemerataan jenis di area ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan. Mangrove yang sehat dengan vegetasi yang beragam dapat mendukung berbagai spesies burung air dengan distribusi individu yang relatif merata. *Mudflat* yang terpengaruh oleh aktivitas manusia, dapat mengalami penurunan kemerataan jenis, di mana spesies tertentu mungkin lebih banyak ditemukan dibandingkan yang lain. Tambak yang dikelola dengan baik, dengan berbagai spesies ikan dan vegetasi dapat menciptakan habitat yang mendukung keanekaragaman burung air, sehingga meningkatkan kemerataan jenis (Kaur *et al.*, 2018).

2.9 Kelimpahan Jenis

Kelimpahan jenis merupakan salah satu aspek penting dalam studi keanekaragaman hayati yang menggambarkan jumlah individu dari setiap spesies dalam suatu komunitas (Schéré *et al.*, 2023). Kelimpahan jenis burung air memberikan informasi mengenai populasi spesies tertentu di berbagai habitat lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Kelimpahan jenis berkaitan dengan dinamika populasi burung air, serta faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan dan distribusi burung air. Habitat burung air yang kaya akan sumber daya, seperti mangrove yang menyediakan makanan dan tempat berlindung, akan cenderung memiliki kelimpahan jenis yang lebih tinggi, serta menunjukkan bahwa spesies burung air dapat berkembang dengan baik di lingkungan tersebut (Mahar *et al.*, 2023).

Burung air yang hidup di lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah, memiliki peran yang sangat penting dalam ekosistem yang lebih luas. Burung air tidak hanya berfungsi sebagai predator yang membantu mengontrol populasi mangsa, tetapi juga sebagai mangsa bagi spesies lain, sehingga berkontribusi pada rantai makanan yang kompleks. Selain itu, burung air juga berperan sebagai indikator kualitas lingkungan, karena keberadaan dan kelimpahan spesies tertentu dapat mencerminkan kesehatan ekosistem secara keseluruhan. Dengan demikian, kelimpahan jenis burung air di lahan basah dapat menjadi indikator kualitas lingkungan yang baik, menunjukkan bahwa habitat tersebut masih dalam kondisi yang mendukung kehidupan berbagai spesies (Chanate *et al.*, 2020).

Perubahan lingkungan yang terjadi akibat aktivitas manusia, seperti perubahan iklim dan perubahan penggunaan lahan, dapat mempengaruhi kelimpahan jenis burung air di lahan basah secara signifikan. Perubahan iklim, misalnya, dapat mempengaruhi ketersediaan makanan, seperti ikan dan invertebrata, serta kualitas habitat yang diperlukan untuk bersarang dan berkembang biak. Faktor tersebut dapat menyebabkan penurunan populasi burung air dan mengganggu keseimbangan ekosistem yang ada, sehingga penting untuk melakukan upaya konservasi dan perlindungan terhadap lahan basah agar burung air dan ekosistemnya tetap terjaga (Kusumahadi, 2020).

2.10 Dominansi Jenis

Dominansi jenis merupakan suatu konsep ekologi yang merujuk pada tingkat pengaruh atau keberadaan satu atau beberapa spesies dalam suatu komunitas, yang ditunjukkan melalui jumlah individu atau biomassa spesies tersebut dibandingkan dengan spesies lainnya (Angga *et al.*, 2015). Dominansi jenis menunjukkan bahwa spesies burung air tertentu mendominasi suatu habitat, baik dari segi populasi maupun peran ekologis. Adanya dominansi dapat memberikan informasi mengenai struktur komunitas, interaksi antar spesies, dan kesehatan ekosistem secara keseluruhan. Apabila satu spesies burung air mendominasi, hal ini dapat menunjukkan keunggulan kompetitif dalam memanfaatkan sumber daya, tetapi juga dapat mengindikasikan ketidakseimbangan yang dapat mempengaruhi keberagaman spesies lainnya dalam ekosistem tersebut (FU *et al.*, 2025).

Dominansi jenis memberikan gambaran yang mendalam tentang interaksi antar spesies burung air di berbagai habitat lahan basah, seperti mangrove, mudflat, tambak, dan sawah. Ketika satu spesies burung air mendominasi populasi di suatu area, hal ini menunjukkan bahwa spesies tersebut lebih berhasil dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia, seperti makanan, tempat bersarang, dan faktor lingkungan lainnya. Keberhasilan ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk adaptasi morfologis, perilaku, dan strategi reproduksi yang lebih efisien dibandingkan dengan spesies lain. Namun, dominansi yang tinggi oleh satu spesies juga bisa menjadi tanda ketidakseimbangan dalam ekosistem, yang dapat berdampak negatif pada keberagaman spesies burung air lainnya. Ketika satu spesies mendominasi, spesies lain mungkin mengalami penurunan populasi atau bahkan punah, yang pada gilirannya dapat mengurangi keanekaragaman genetik dan fungsi ekosistem secara keseluruhan. Burung air yang dominan dapat mempengaruhi struktur komunitas dan fungsi ekosistem dengan cara yang signifikan. Selain itu, spesies dominan juga dapat mempengaruhi kualitas habitat lahan basah, misalnya melalui perilaku mencari makanan yang dapat mengubah struktur vegetasi atau kondisi fisik tanah. Perubahan ini dapat berdampak pada spesies lain yang bergantung pada habitat yang sama untuk bertahan hidup (Garcia *et al.*, 2021).

2.11 Kesamaan Jenis

Kesamaan jenis merupakan konsep yang digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan antara dua komunitas dalam hal spesies yang ada di dalamnya (Lasantu *et al.*, 2020). Salah satu metode yang umum digunakan untuk menghitung kesamaan jenis adalah indeks Sorensen, yang membandingkan jumlah spesies yang sama di dua lokasi dengan total spesies yang ditemukan di kedua lokasi tersebut (Chanate *et al.*, 2020). Kesamaan jenis berfungsi untuk mengetahui populasi burung air yang berinteraksi di berbagai habitat lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Kesamaan jenis burung air di lahan basah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kualitas habitat, ketersediaan makanan, dan perubahan lingkungan (Amalia, 2021).

Lahan basah yang menunjukkan kesamaan jenis yang tinggi, dapat mengindikasikan bahwa kedua lokasi lahan basah tersebut memiliki kondisi lingkungan yang mendukung spesies burung air yang sama. Hal ini disebabkan oleh burung air sering kali bergantung pada ketersediaan makanan, tempat bersarang, dan perlindungan dari predator, yang semuanya dipengaruhi oleh karakteristik fisik dan kimia dari habitat tersebut. Apabila dua lokasi lahan basah memiliki kesamaan jenis yang tinggi, maka menunjukkan bahwa spesies burung air tersebut memiliki kebutuhan habitat yang serupa, seperti ketersediaan makanan yang melimpah dan tempat berlindung yang aman. Sebaliknya, jika kesamaan jenis rendah, dapat mengindikasikan bahwa satu lokasi mungkin lebih terpengaruh oleh faktor lingkungan tertentu, seperti pencemaran, penebangan hutan, atau perubahan iklim (Chanate *et al.*, 2020). Kesamaan jenis burung air juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kualitas habitat, ketersediaan makanan, dan perubahan lingkungan. Selain itu, perubahan lingkungan seperti perubahan iklim dan perubahan penggunaan lahan juga dapat mempengaruhi kesamaan jenis burung air di habitat yang berbeda-beda. Oleh karena itu, kesamaan jenis burung air merupakan suatu konsep yang sangat penting dalam memahami hubungan antara jenis-jenis burung air di habitat yang berbeda-beda dan bagaimana perubahan lingkungan dapat mempengaruhi kesamaan jenis burung air tersebut (Lasantu *et al.*, 2020).

2.12 Status Konservasi

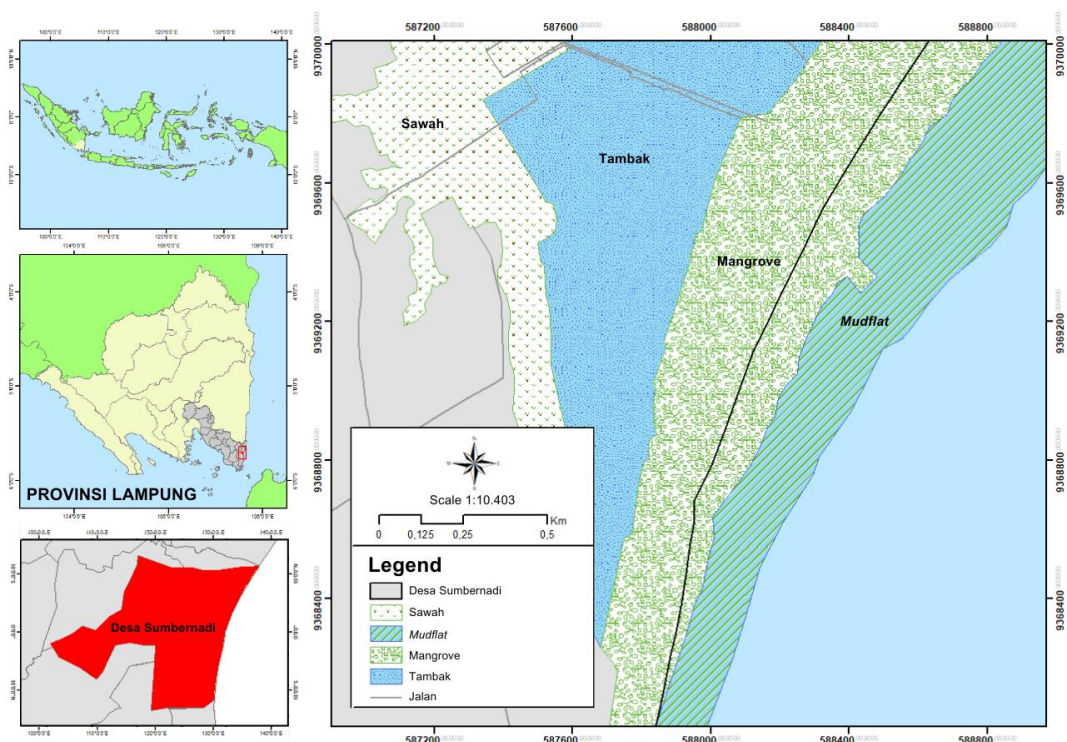
Status konservasi burung berdasarkan *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), memiliki sistem kategori yang dirancang untuk menilai status konservasi spesies secara komprehensif. Sistem ini terdiri dari beberapa kategori yang mencakup berbagai tingkat risiko kepunahan, seperti *Extinct* (Punah), *Extinct in the Wild* (Punah di Alam Liar), *Critically Endangered* (Sangat Terancam Punah), *Endangered* (Terancam Punah), *Vulnerable* (Rentan), *Near Threatened* (Hampir Terancam), *Least Concern* (Tidak Terancam), *Data Deficient* (Kurang Data), dan *Not Evaluated* (Belum Dievaluasi). Sistem kategori ini membantu dalam mengidentifikasi spesies yang memerlukan perlindungan dan konservasi (Baderan *et al.*, 2021).

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) memiliki tiga kategori untuk mengatur perdagangan internasional spesies yang terancam punah. *Appendix I* yaitu mencantumkan spesies yang sangat terancam punah dan dilarang untuk diperdagangkan. *Appendix II* yaitu mencantumkan spesies yang terancam punah dan diatur untuk diperdagangkan dengan izin khusus. *Appendix III* yaitu mencantumkan spesies yang dilindungi oleh negara-negara tertentu dan diatur untuk diperdagangkan dengan izin khusus. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia 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, mengatur tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi dan tidak dilindungi. Peraturan ini menetapkan daftar jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi di Indonesia, termasuk burung air yang berisiko tinggi, sehingga memberikan kerangka hukum yang jelas untuk melindungi spesies-spesies burung air dari ancaman kepunahan dan eksploitasi yang tidak berkelanjutan (Warmetan *et al.*, 2015).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan November-Desember tahun 2024 di Desa Sumbernadi, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Lokasi pengamatan difokuskan pada beberapa tipe lahan basah yang berbeda, yaitu mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Hal itu dikarenakan empat tipe lahan basah tersebut memiliki karakteristik yang berbeda dalam mendukung pola sebaran dan keanekaragaman jenis burung air (Woghomugu dan Warmetan, 2017). Peta lokasi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah kamera, binokuler, *Microsoft Excel*, aplikasi *Avenza Map*, aplikasi Burungnesia, laptop, jam tangan, buku panduan lapangan Burung-burung di Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Bali (MacKinnon *et al.*, 2010), *tallysheet* pengamatan burung air, dan alat tulis.

3.3 Jenis Data

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data berupa spesies-spesies burung air yang diperoleh melalui observasi pengamatan yang dilakukan langsung dan analisis perbandingan karakteristik kondisi tipe lahan basah yang mencakup suhu, kelembaban, aksesibilitas, serta faktor biotik dan abiotik pada empat tipe habitat lahan basah, yaitu mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data yang dapat menunjang data primer. Data sekunder berupa studi literatur mengenai pola sebaran dan keanekaragaman burung air, serta data cuaca dan iklim dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) yang berkaitan dengan curah hujan dan perubahan iklim pada beberapa tipe habitat lahan basah, yaitu mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Metode *Point Count*

Pengambilan data burung air menggunakan metode *Point Count* merupakan metode yang dilakukan dengan mengamati di titik-titik tertentu dalam suatu area dan mencatat semua individu burung air yang terlihat atau terdengar dalam jangka waktu yang ditentukan (Fikriyanti *et al.*, 2018). Metode ini sangat efektif untuk

memantau populasi burung di area yang luas dan dapat digunakan untuk mengumpulkan data pola sebaran, kekayaan jenis, pemerataan jenis, dan kelimpahan jenis burung air di suatu habitat lahan basah (Alim *et al.*, 2020). Titik-titik pengamatan ditentukan secara acak untuk memastikan cakupan yang representatif dari beberapa tipe lahan basah (Lestari dan Kurnia, 2023). Pada penelitian ini, ditetapkan 6 titik pengamatan pada masing-masing lahan basah (mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah) dengan jarak setiap titik yaitu 200 meter dengan interval waktu yang digunakan selama 30 menit. Titik pengamatan tersebut digunakan untuk menghindari adanya tumpang tindih pada saat perhitungan terhadap individu burung air pada masing-masing tipe lahan basah (*double counting*) (Nurdin *et al.*, 2021). Pengamatan burung air dilakukan pada beberapa tipe lahan basah seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah dengan dua kali pengulangan pada setiap lahan basah yaitu pada pagi hari pukul 06.00-09.00 WIB dan sore hari pukul 15.00-18.00 WIB, dimana waktu tersebut adalah saat burung sedang aktif mencari makan, sehingga memiliki peluang teramati lebih tinggi (Kamal, 2017).

3.4.2 Metode *Concentration Count*

Pengambilan data pada pengamatan burung air yang berlokasi di beberapa tipe lahan basah menggunakan metode *Concentration Count* atau metode terkonsentrasi. Metode *Concentration Count* merupakan metode yang dilakukan hanya berfokus pada beberapa lokasi yang dianggap sebagai pusat dari keberadaan burung air (Meidita *et al.*, 2018). Pengamatan yang dilakukan menggunakan metode ini akan terkonsentrasi pada satu titik yang menjadi tempat dengan peluang penjumpaan burung air yang tinggi (Kusumahadi, 2020). Metode ini dipilih mengingat burung air berkumpul dalam kawanan saat mencari makan (Khalil *et al.*, 2021). Pada penelitian ini, waktu pengamatan dilakukan pada beberapa tipe lahan basah seperti mangrove, tambak, sawah, dan *mudflat* dengan dua kali pengulangan pada setiap lahan basah yaitu pada pagi hari pukul 06.00-09.00 WIB dan sore hari pukul 15.00-18.00 WIB (Kiros, 2018). Pengulangan tersebut dapat membantu dalam memperoleh data yang lebih representatif mengenai distribusi dan kelimpahan spesies burung air di beberapa tipe lahan

basah (Sihotang *et al.*, 2013). Pengamatan burung air yang dilakukan pada pagi dan sore hari dikarenakan pada waktu tersebut biasanya burung air akan melakukan aktivitas mencari makan, sehingga pengamatan akan lebih optimal (Sutopo *et al.*, 2017).

3.5 Analisis Data

3.5.1 Indeks Sebaran Morisita (Id)

Pola sebaran merupakan sebuah distribusi atau penyebaran individu-individu dari suatu spesies atau populasi dalam suatu area tertentu, yang berperan penting dalam memahami interaksi antara spesies dengan lingkungan (Pattiwael dan Hetharia, 2023). Pola sebaran burung air dianalisis dengan menggunakan Indeks Morisita (Pitopang dan Ihsan, 2017). Hurlbert (2008) menyatakan bahwa indeks Morisita merupakan salah satu indeks penyebaran terbaik. Kemudian Krebs (1989), menjelaskan tahapan penghitungan dengan menggunakan Indeks Morisita (Id) adalah sebagai berikut.

$$Id = n \left[\frac{\sum X^2 - X}{(\sum X)^2 - \sum X} \right]$$

Keterangan:

Id = Indeks sebaran Morisita

n = Jumlah plot

$\sum xi$ = Jumlah total individu tiap plot

$\sum xi^2$ = Jumlah total individu tiap plot dikuadratkan

Menghitung Dua Titik Nyata Indeks Morista

a. Indeks Keseragaman (*uniform*)

$$Mu = \frac{X^2 0.975 - n + \sum xi}{(\sum xi) - 1}$$

b. Indeks Pengelompokan (*clumped*)

$$Mc = \frac{X^2 0.025 - n + \sum xi}{(\sum xi) - 1}$$

Keterangan:

$X^2_{0.975}$ = Nilai *Chi-Square Table* dengan derajat bebas (df) $n-1$ dan selang kepercayaan 97,5% atau 0,975

$X^2_{0.025}$ = Nilai *Chi-Square Table* dengan derajat bebas (df) $n-1$ dan selang kepercayaan 2,5% atau 0,025

X_i = Jumlah satwa dalam kuadrat i ($i = 1, 2, \dots, n$)

N = Jumlah kuadrat

Menghitung Standarisasi Indeks Morista

Jika $Id \geq Mc > 1$, maka menggunakan rumus: $Ip = 0,5 + 0,5 \left[\frac{Id-Mc}{n-Mc} \right]$

Jika $Mc > Id \geq 1$, maka menggunakan rumus: $Ip = 0,5 \left[\frac{Id-1}{Mc-1} \right]$

Jika $1 > Id > Mu$, maka menggunakan rumus: $Ip = -0,5 \left[\frac{Id-1}{Mu-1} \right]$

Jika $1 > Mu > Id$, maka menggunakan rumus: $Ip = -0,5 + 0,5 \left[\frac{Id-Mu}{Mu} \right]$

Indeks Morisita yang telah distandarisasi memiliki nilai (Ip) yang bervariasi antara -1 hingga 1, dengan tingkat kepercayaan 95% yang terletak di antara 0,5 dan -0,5. Ip digunakan untuk menentukan pola sebaran suatu populasi dengan aturan berikut (Pitopang dan Ihsan, 2017).

Jika $Ip = 0$, maka pola sebarannya dianggap acak

Jika $Ip > 0$, maka pola sebarannya cenderung mengelompok

Jika $Ip < 0$, maka pola sebarannya cenderung seragam

3.5.2 Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Keanekaragaman jenis merupakan variasi spesies burung air yang hidup dan beraktivitas di kawasan lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah (Baderan *et al.*, 2021). Indeks keanekaragaman jenis merupakan sebuah hubungan antara kelimpahan jenis dan kekayaan jenis burung air yang terdapat di beberapa tipe lahan basah (Meidita *et al.*, 2018). Indeks keanekaragaman jenis tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener sebagai berikut (Magurran, 1988).

$$H' = -\sum P_i \ln(P_i), \text{ dimana } P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu jenis ke- i

N = Jumlah individu seluruh jenis

P_i = Proporsi individu spesies ke- i

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') (Krebs, 1989):

$H' \leq 1$ = Keanekaragaman rendah

$1 \leq H' \leq 3$ = Keanekaragaman sedang

$H' \geq 3$ = Keanekaragaman tinggi

3.5.3 Indeks Kekayaan Jenis (R)

Kekayaan jenis merupakan suatu ukuran yang menggambarkan jumlah spesies burung air yang dapat ditemukan di kawasan lahan basah (Baderan *et al.*, 2021). Indeks kekayaan jenis (R) memberikan gambaran tentang keragaman spesies dalam suatu ekosistem. Semakin tinggi nilai R , semakin besar kekayaan jenis atau jumlah spesies burung air di wilayah tersebut (Purify *et al.*, 2020). Indeks kekayaan jenis burung air di beberapa tipe lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah, dapat diketahui dengan rumus indeks kekayaan jenis Margalef sebagai berikut (Magurran, 1988).

$$R = S/\sqrt{n}$$

Keterangan:

R = Indeks kekayaan

S = Jumlah jenis yang ditemukan

n = Jumlah total individu

Kriteria kekayaan jenis (R):

$R < 2,5$ = Kekayaan jenis rendah

$2,5 < R < 4$ = Kekayaan jenis sedang

$R > 4$ = Kekayaan jenis tinggi

3.5.4 Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks kemerataan jenis digunakan untuk mengetahui kemerataan jumlah individu burung air yang membentuk suatu komunitas yang ada di beberapa tipe lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah (Nurdin *et al.*, 2021). Indeks kemerataan jenis *Eveness* dirumuskan sebagai berikut (Ludwig dan Reynolds, 1988).

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

Keterangan:

E = Indeks kemerataan jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis

S = Jumlah spesies.

Apabila nilai $E < 0,20$ dapat dikatakan kondisi penyebaran jenis tidak stabil, sedangkan apabila nilai $0,21 < E < 1$ dapat dikatakan kondisi penyebaran jenis stabil (Pertiwi, 2021).

3.5.5 Indeks Kelimpahan Relatif (Di)

Indeks kelimpahan relatif burung air pada beberapa tipe lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah, dapat ditentukan dengan persamaan rumus sebagai berikut (Odum, 1993).

$$Di = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Di = Indeks kelimpahan relatif

ni = Jumlah individu spesies ke-i

N = Jumlah total individu

Kriteria:

Di 0 – 2% = Jenis tidak dominan

Di 2 – 5% = Jenis subdominan

Di > 5% = Jenis dominan

3.5.6 Indeks Dominansi Jenis (C)

Indeks dominansi jenis burung air pada beberapa tipe lahan basah, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah, dapat ditentukan dengan persamaan rumus Indeks *Simpson* sebagai berikut (Odum, 1993).

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi

n_i = Jumlah individu suatu jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

Kriteria:

$C \leq 0,5$ = Tidak dapat spesies yang mendominasi spesies lainnya

$C \geq 0,8$ = Terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya

3.5.7 Indeks Kesamaan Jenis (IS)

Untuk membandingkan kesamaan jenis burung air pada beberapa tipe lahan basah, digunakan indeks kesamaan jenis yang dihitung dengan menggunakan rumus Indeks Similaritas Sorensen berikut (Odum, 1993).

$$IS = \frac{2J}{A+B+C+D} \times 100\%$$

Keterangan:

IS = Indeks kesamaan jenis (*similarity index*)

A = Jumlah jenis yang ada di tipe lahan basah mangrove

B = Jumlah jenis yang ada di tipe lahan basah *mudflat*

C = Jumlah jenis yang ada di tipe lahan basah tambak

D = Jumlah jenis yang ada di tipe lahan basah sawah

J = Jumlah jenis yang terdapat pada dua unit lokasi yang dibandingkan

Kriteria:

IS < 0-25% : Sangat rendah

IS > 25-50% : Rendah

IS > 50-75% : Tinggi

IS > 75% : Sangat tinggi

3.6 Hipotesis Penelitian

Menurut Nurdin dan Hartati (2019), hipotesis merupakan sebuah kesimpulan sementara yang berfungsi sebagai jawaban atau dugaan awal terhadap masalah penelitian, serta menyatakan hubungan antara dua atau lebih variabel. Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel yang diperhatikan: variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah tipe lahan basah, yang mencakup berbagai jenis lahan seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Sementara itu, variabel terikat terdiri dari pola sebaran burung air, yang mencakup distribusi dan lokasi burung air di setiap tipe lahan, serta keanekaragaman jenis burung air, yang mencakup variasi spesies burung air yang ada. Keanekaragaman dapat diukur dengan indeks keanekaragaman dan jumlah spesies yang teramati (Mahar *et al.*, 2023). Kriteria hipotesis pada variabel bebas dan variabel terikat adalah sebagai berikut.

Hipotesis Nol (H_0):

1. H_0 ke-1: Tidak ada perbedaan pola sebaran jenis burung air antara tipe lahan basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan
2. H_0 ke-2: Tidak ada perbedaan keanekaragaman jenis burung air antara tipe lahan basah Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan

Hipotesis Alternatif (H_1):

1. H_1 ke-1: Ada perbedaan pola sebaran jenis burung air antara tipe lahan basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan
2. H_1 ke-2: Ada perbedaan keanekaragaman jenis burung air antara tipe lahan basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pola sebaran burung air pada beberapa tipe lahan basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan, seperti mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah cenderung memiliki pola sebaran acak dan mengelompok. Pola sebaran burung air di habitat mangrove menunjukkan bahwa dari 16 spesies burung air, sebanyak 13 spesies memiliki pola sebaran mengelompok dan 3 spesies memiliki pola sebaran acak. Pola sebaran burung air di habitat *mudflat* menunjukkan bahwa dari total 19 spesies burung air yang ditemukan, sebanyak 8 spesies memiliki pola sebaran mengelompok, dan 11 spesies memiliki pola sebaran acak. Pola sebaran burung air di habitat tambak menunjukkan bahwa dari total 27 spesies burung air yang ditemukan, sebanyak 19 spesies memiliki pola sebaran mengelompok, dan 8 spesies memiliki pola sebaran acak. Pola sebaran burung air di habitat sawah menunjukkan bahwa dari total 11 spesies burung air yang ditemukan, sebanyak 9 spesies memiliki pola sebaran acak dan 2 spesies memiliki pola sebaran mengelompok.
2. Burung air yang ditemukan di Desa Sumbernadi Kabupaten Lampung Selatan sejumlah 27 jenis burung air dengan jumlah 525 individu yang termasuk dalam 9 famili pada empat tipe lahan basah, yaitu mangrove, *mudflat*, tambak, dan sawah. Mangrove memiliki nilai keanekaragaman jenis (H') sebesar 2,06 yang menunjukkan kategori sedang, kekayaan jenis (R) sebesar 3,17 yang masuk dalam kategori sedang, kemerataan jenis (E) sebesar 0,74 yang menunjukkan bahwa kondisi persebaran jenis burung air pada habitat ini

stabil, kelimpahan jenis (Di) yang mencapai 1,0% yang menunjukkan bahwa jenis burung air di mangrove tidak dominan, dengan presentase kelimpahan yang rendah, dan dominasi jenis (C) diperoleh sebesar 0,18 yang menunjukkan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi jenis lainnya pada kawasan mangrove. *Mudflat* memiliki nilai keanekaragaman jenis (H') sebesar 2,66, yang menunjukkan kategori sedang, kekayaan jenis (R) sebesar 4,74 yang menunjukkan kategori tinggi, kemerataan jenis (E) mencapai 0,89, yang menunjukkan bahwa sebaran jenis burung air pada habitat ini stabil, kelimpahan jenis (Di) sebesar 1,0% yang menunjukkan bahwa jenis burung air di *mudflat* tidak dominan, dan nilai dominasi jenis (C) sebesar 0,08 yang menunjukkan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi jenis lainnya. Tambak memiliki nilai keanekaragaman jenis (H') sebesar 2,78 yang menunjukkan kategori sedang, kekayaan jenis (R) sebesar 4,84 yang menunjukkan kategori tinggi, kemerataan jenis (E) mencapai 0,84 yang menunjukkan bahwa sebaran jenis burung air pada habitat ini stabil, kelimpahan jenis (Di) sebesar 1,0% yang menunjukkan bahwa jenis burung air di tambak tidak dominan, dan dominasi jenis (C) sebesar 0,09 yang menunjukkan tidak ada jenis yang mendominasi jenis lainnya pada habitat tambak. Sawah memiliki nilai keanekaragaman jenis (H') sebesar 2,26 yang menunjukkan kategori sedang, kekayaan jenis (R) sebesar 3,02 yang menunjukkan kategori sedang, kemerataan jenis (E) mencapai 0,94 yang menunjukkan sebaran jenis burung air pada habitat ini stabil. Nilai kelimpahan jenis (Di) diperoleh nilai sebesar 1,1% yang menunjukkan jenis burung air pada habitat persawahan tidak dominan, dan dominasi jenis (C) diperoleh nilai sebesar 0,11 yang menunjukkan tidak ada jenis yang mendominasi jenis lainnya pada habitat sawah.

3. Analisis kesamaan jenis burung air di beberapa tipe lahan basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan, menunjukkan nilai kesamaan jenis antara mangrove dan *mudflat* mencapai 63%, yang menunjukkan bahwa kedua habitat ini memiliki kesamaan jenis burung air yang cukup tinggi. Kesamaan antara mangrove dan tambak sebesar 70% serta antara mangrove dan sawah sebesar 67% juga menunjukkan bahwa mangrove berperan penting

sebagai habitat bagi berbagai spesies burung air, kedua persentase tersebut juga menunjukkan kesamaan yang tinggi. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan kesamaan jenis yang sangat tinggi terlihat antara *mudflat* dan tambak dengan nilai 79%. Sementara itu, antara *mudflat* dan sawah serta tambak dan sawah menunjukkan kesamaan yang relatif tinggi dengan masing-masing nilai 56% dan 55%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran sebagai berikut.

1. Penelitian lebih lanjut serta monitoring secara berkala mengenai keanekaragaman jenis burung air pada beberapa tipe lahan basah di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan khususnya di persawahan ketika musim tanam untuk mendukung keberlanjutan ekosistem lahan basah.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai etno-ornitologi: hubungan kearifan lokal awig-awig masyarakat terhadap kelestarian burung di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan.
3. Diperlukannya edukasi berupa penyuluhan kepada masyarakat terkait dengan peran ekologis dan status konservasi burung air di Desa Sumbernadi, Kabupaten Lampung Selatan, yang bertujuan untuk meningkatkan peran dan partisipasi dalam upaya konservasi burung air.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. 2018. Migrasi Burung Air dan Daerah Persinggahannya Bagi Pengembangan Ekowisata. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 3(1): 5–10.
- Alim, S., Eddy, S., Mutiara, D. 2020. Karakteristik dan deskripsi ordo passeriformes di jalan seniman amri yahya jakabaring palembang sumatera selatan. *Indobiosains*, 2(2): 36.
- Amalia, Z. M. R. 2021. Keanekaragaman dan kelimpahan jenis burung di kawasan mangrove Mangunharjo Semarang. *Bioma*, 23(2): 100–106.
- Angga, Setyawati, T. R., Yanti, A. H. 2015. Keragaman jenis burung air di kawasan hutan mangrove primer dan hutan mangrove hasil reboisasi di Kabupaten Mempawah. *Jurnal Protobiont*, 4(3): 118–125.
- Anggriana, P., Dewi, B. S., Winarno, G. D. 2018. Populasi dan pola sebaran burung kuntul besar (*Egretta alba*) di Lampung Mangrove Center. *Jurnal Sylva Lestari*, 6(3): 73.
- Artika, E., Darmawan, A., Hilmanto, R. 2019. Perbandingan metode *maximum likelihood clasification* (mlc) dan *object oriented classification* (ooc) dalam pemetaan tutupan mangrove di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(3): 1–19.
- Asrianny, A., Saputra, H., Achmad, A. 2018. Identifikasi keanekaragaman dan sebaran jenis burung untuk pengembangan ekowisata *bird watching* di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. *Perennial*, 14(1): 17.
- Atmisuri, H., Utari, E., Wahyuni, I., Sanjaya, H. 2023. Pemetaan habitat burung air berdasarkan analisis citra satelit di Hutan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua, Banten. *Jurnal Planologi*, 20(1): 54.
- Baderan, D. W. K., Rahim, S., Angio, M., Salim, A. I. 2021. Keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan spesies tumbuhan dari geosite potensial benteng otanaha sebagai rintisan pengembangan geopark Provinsi Gorontalo. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 14(2): 264–274.

- Bai, M. L., Chih, W. C., Lai, Y. C., Lee, P. F., Lien, Y. Y. 2018. Aquaculture ponds as important high-tide habitats for waterbirds along the west coast of Taiwan. *Ornithological Science*, 17(1): 55–67.
- Caesaria, D. N., Akmadina, N., Safitri, S., Cahyaningtyas, T., Khairina, W., Wulaningsih, R. D., Heryanti, E. 2022. Studi meta-analisis kondisi hutan mangrove terhadap keanekaragaman hewan di Pulau Rambut, Kepulauan Seribu, Dki Jakarta. *Jurnal Biolokus*, 4(2): 72.
- Chanate, W., Wasan, D., Pisarut, Y., Rungtip, S. A. 2020. The diversity, population, ecology and conservation status of waterbirds in the wetland of bangpu nature education center, Thailand. *Biodiversitas*, 21(8): 3910–3918.
- Charalambous, C., Musil, P., Legoguelin, M., Musilová, Z., Hořák, D. 2024. Temporal variation in habitat quality shapes the distribution–abundance relationship in waterbirds at landscape scale. *Ecosphere*, 15(12): 1–18.
- Choi, S. H., Choi, G., Nam, H. K. 2022. Impact of rice paddy agriculture on habitat usage of migratory shorebirds at the rice paddy scale in Korea. *Scientific Reports*, 12(1): 1–11.
- Dima, A. O. M., M, I. S. F., Bana, J. J., Ati, V. M., Meye, E. D., Neno, M. R. H. 2022. Keanekaragaman dan kelimpahan jenis burung pantai di Kawasan Taman Wisata Alam Menipo. *Jurnal Biotropikal Sains*, 19(2): 38–46.
- Elphick, C. S., Baicich, P., Parsons, K. C., Fasola, M., Mugica, L. 2010. The future for research on waterbirds in rice fields. *Waterbirds*, 33(1), 231–243.
- Fahrudin, A., Amin, M. A. Al, Kodiran, T., Andy, A. H., Afandy, A., Trihandoyo, A. 2015. Pemetaan sosial (*social mapping*) di wilayah pesisir Kabupaten Gresik. *Center for Coastal and Marine Resources Studies Bogor Agricultural University*, 58.
- Fajari, M. F., Qohhar, J. A., Rahmawati, N., Affandi, R., Zuleika, A., Aeni, K., Kurnia, I. 2024. Konservasi hayati keanekaragaman jenis burung di kawasan wisata pantai sawarna. *Konservasi Hayati*, 20(1): 48–61.
- Fathani, M. H., Mulyani, Y. A., Mardiasuti, A. 2025. Factors affecting bird diversity in the wetlands of Muara Gembong, *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 31(1): 61–71.
- Fayogi, M. I., Harianto, S. P., Dewi, B. S., Setiawan, A. 2019. *Analisis Keanekaragaman Jenis Burung Air di Desa Penyangga Taman Nasional Way Kambas (Studi Kasus Desa Braja Harjosari)*. 1.
- Febrina, R., Faizah, U. 2022. keanekaragaman dan kelimpahan jenis burung di kawasan mangrove bee jay bakau resort (BJBR) Kota Probolinggo. *Jurnal Sains Dan Matematika*, 7(1): 1–7.

- Fikriyanti, M., Wulandari, W., Fauzi, I., Rahmat, A. 2018. Keragaman jenis burung pada berbagai komunitas di Pulau Sangiang, Provinsi Banten. *Jurnal Biodjati*, 3(2): 157–165.
- Gagarin, Y. ., Tarmizi, H. ., Wahyudi, T. ., Abdullah, A. ., Ramadhan, H. 2022. Studi burung air di kawasan pesisir pantai timur Kota Banda Aceh Provinsi Aceh, Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 10(2): 194–202.
- Garcia, K., Olimpi, E. M., Karp, D. S., Gonthier, D. J. 2021. The good, the bad, and the risky: can birds be incorporated as biological control agents into integrated pest management programs. *Journal of Integrated Pest Management*, 11(1).
- Harley, J. P., Stephen A. Miller, D. 2015. *Miller, Zoology, (Reinforced Binding) Student Edition*. McGraw-Hill Education.
- Haryoko, T. 2014. Distribution and stopover habitat of migratory birds in Natuna, Riau Archipelago Province. *Berita Biologi*, 13(2): 221–230.
- Hasanati, N., Fitriarsi, D. 2012. Rancang bangun sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis jenis burung air: waterbird exsys. *Jurnal Al-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 1(3): 124.
- Herdiawan, B., Rukmana, R., Najiyah, F. 2018. Peran Petani tambak trunojoyo dalam pelestarian burung di Kawasan Pantai Timur Surabaya. *Sains Dan Matematika*, 6(2): 33–37.
- Howes, J., Bakewell, D., Noor, Y. R. 2003. *Panduan Studi Burung Pantai*.
- Huang, S. Y., Lin, R. S., Chen, H. L., Tsai, J. W. 2024. Time of day, water coverage, and pond type impact waterbird abundance in aquaculture ponds in Taiwan. *Avian Conservation and Ecology*, 19(1).
- Hurlbert, S. H. 2008. The montane unicorn Spatial distribution. *Oikos*, 58(3): 257–271.
- Husain, I. H., Hidayah, R. T., Anapia, S., Malanua, H. Y., Yusuf, N. A., Laraga, R., Yusuf, S., Latif, S., Tanu, W. R., Buna, S. S. 2022. Identifikasi keanekaragaman hewan kelas aves di Kawasan Pesisir Pantai Batu Pinagut, Pantai Minanga, dan Kampus 4 Kabupaten Bone Bolango. *Teknologi, Sains Dan Humaniora*, 1(2): 228–237.
- Hutabarat, E. R., Mardiasuti, A., Yeni, D., Mulyani, A., Pasca, M. 2016. Keanekaragaman dan kelimpahan burung air di muara sungai kawasan Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah. *Media Konservasi*, 21(1): 65–72.
- Indrayanti, M. D., Fahrudin, A., Setiobudiandi, I. 2015. Penilaian jasa ekosistem mangrove di Teluk Blanakan Kabupaten Subang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(2): 91–96.

- Iskandar, J., Budiawati, S., Iskandar. 2015. *Pemanfaatan anekaragam burung dalam kontes burung kicau dan dampaknya terhadap konservasi burung di alam: Studi kasus Kota Bandung, Jawa Barat*. 1, 747–752.
- Iswandaru, D., Febryano, I. G., Santoso, T., Kaskoyo, H., Winarno, G. D., Hilmanto, R., Safe'i, R., Darmawan, A., Zulfiani, D. 2020. Bird community structure of small islands: a case study on the Pahawang Island, Lampung Province, Indonesia. *Silva Balcanica*, 21(2): 5–18.
- Iswandaru, D., Hariyono, Rohman, F. 2023. Birding and avitourism: potential analysis of birds in the buffer villages around conservation area. *Jurnal Sylva Lestari*, 11(2): 247–269.
- Iswandaru, D., Khalil, A. R. A., Kuniawan, B., Pramana, R., Febryano, I. G., Winarno, G. D. 2018. Kelimpahan dan keanekaragaman jenis burung di hutan mangrove KPHL Gunung Balak. *Indonesian Journal of Conservation*, 7(1): 57-62.
- Izzatinnisa, Utami, U. A. M. 2020. Keanekaragaman burung di kawasan hutan mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik. *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*, 2(50): 18–25.
- Jenu, K., Tuban, K., Timur, J. 2022. *Biodiversitas Burung Air Di Pesisir Pantai Socorejo*, 1(1).
- Julyanto, P. Harianto, S., Nurcahyani, N. 2016. Studi populasi burung famili ardeidae di Rawa Pacing Desa Kibang Pacing Kecamatan Menggala Timur Kabupaten Tulang Bawang Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(2): 109.
- Kamal, S. 2017. Keanekaragaman jenis burung di kawasan pesisir Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 5(1): 252–259.
- Kasmiruddin, K., Hidayat, T., Yunita, S. 2022. Keanekaragaman jenis burung ekosistem danau. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1): 197-206.
- Kaur, S., Kaur Kler, T., Javed, M., Tejdeep Kaur Kler, C. 2018. Abundance and diversity of water bird assemblages in relation to village ponds in Punjab. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(1): 1375–1380.
- Khalil, A. R. A., Mulyani, Y. A., Mardiasuti, A., Iswandaru, D. 2021. Diversity of waterbirds in mudflat and fishpond habitats in coastal Wetlands of East Lampung, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 948(1): 0–6.

- Kiros, S. 2018. A preliminary study on bird diversity and abundance from Wabe fragmented forests around Gubre subcity and Wolkite town, Southwestern Ethiopia. *International International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 3(4).
- Kristianti, M., Elhayat, Ihsan, M. 2017. Pola penyebaran jenis burung di kawasan hutan Desa Namo Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi. *Warta Rimba*, 5(1): 1–5.
- Kurniawan, A. J., Prayogo, H. 2018. Keanekaragaman jenis burung diurnal di Pulau Temajo Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat (*Diurnal bird species diversity in Temajo Island in Sungai Kunyit of Mempawah District West Kalimantan*). 6(1): 230–237.
- Kusumahadi, K. S. 2020. Analisis keanekaragaman jenis burung di Kawasan pantai indah kapuk kota jakarta utara. *Jurnal Ilmu Dan Budaya*, 41(69): 8155–8168.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. New York, NY: Harper and Row Publishers Inc., 654 p.
- Lasantu, T. W. N. L. T. W. N., Tasirin, J. S., Nurmawan, W. 2020. Keanekaragaman jenis burung air di Kecamatan Kakas, Sulawesi Utara. *Cocos*, 6(6).
- Lestari, D. F., Kurnia, I. 2023. Keanekaragaman jenis burung pada berbagai tipe habitat di Pulau Belitung. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1): 1.
- Li, X., Hou, X., Shan, K., Liu, Y., Song, Y., Wang, X., Du, P., Fan, C. 2023. Identifying shorebird conservation hotspots and restoration gaps in stopover sites: a perspective of ‘ecologically linked’ habitats. *Global Ecology and Conservation*, 48(4): e02725.
- Ludwig, J. A., Reynolds, J.F. 1988. *Statistical Ecology: A Primer in Methods and Computing*. John Wiley and Sons, New York.
- MacKinnon, J., Philips K., vanBalen B. 2010. *Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Bogor (ID): Burung Indonesia.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- Mahar, N., Habib, B., Hussain, S. A., Shawl, T., Takpa, J. 2023. Influence of anthropogenic factors on the waterbirds in Trans-Himalayan wetlands. *Global Ecology and Conservation*, 46(6): e02567.

- Mahrudin, M., Arsyad, M. 2019. Keanekaragaman burung air di lahan basah Desa Sungai Rasau Kecamatan Bumi Makmur Kabupaten Tanah Laut. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 11(1): 59.
- Maklatenni, M., Husnaeni, H., Amirullah, A. 2020. Keanekaragaman jenis burung air di kawasan ekowisata hutan bakau Desa Lakawali Kecamatan Malili Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Biotek*, 8(2): 189.
- Malindu, F. D., Labiro, E., Ramlah, S. 2016. Asosiasi jenis burung dengan vegetasi hutan mangrove di wilayah pesisir pantai kecamatan tinombo selatan kabupaten parigi moutong. *Warta Rimba*, 4(1): 112–118.
- Manton, M., Angelstam, P., Naumov, V. 2019. Diversity effects of Land Use Intensification on Avian Predator Assemblages: A Comparison of Landscapes with. *Diversity*, 11: 2-19.
- Meidita, E., Utami, M. N., Armanda, F. 2018. Keanekaragaman jenis burung di wilayah Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 1(1): 38–48.
- Mulyani, Y. A., Iqbal, M. 2020. *Burung-Burung Di Kawasan Sembilang Dangku*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Mutia, S., Fauziah, Thomy, Z. 2018. Karakteristik morfologi bulu selama perkembangan puyuh (*Cortunix cortunix japonicus*). *Jurnal Bioleuser*, 2(1): 20-23.
- Nababan, B. R. R., Harianto, S. P., Setiawan, A. 2021. Diversitas spesies burung dalam penentuan kualitas ruang terbuka hijau di Universitas Lampung. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(1): 30.
- Nurdin, I., Hartati, S. 2019. *Metodologi Penelitian Sosial*. Surabaya. ISBN. Media Sahabat
- Nurdin, Kosasih, D., Supartono, T., Ghajali, N. M., Rahardian, H. 2021. Keanekaragaman jenis dan karakteristik habitat burung di Ekosistem Mangrove Indramayu. *Jurnal Penelitian Universitas Kuningan: Logika*, 12(2): 130–140.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan. (Edisi Ketiga)*. Universitas Gadjah Mada Press.
- Pattiwael, M., Hetharia, C. 2023. Pola sebaran jenis burung paruh bengkok di hutan malagufuk Distrik Makbon Kabupaten Sorong. *Median : Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 15(1): 1–9.

- Paulino, J., Granadeiro, J. P., Matos, P., Catry, T. 2024. Rice fields play a complementary role within the landscape mosaic supporting structurally and functionally distinct waterbird communities. *Hydrobiologia*.
- Pertiwi, H. J. 2021. Keanekaragaman jenis burung di Cagar Alam Pulau Dua, Banten. *Biosel: Biology Science and Education*, 10(1): 55.
- Pitopang, R., Ihsan, M. 2017. Pola penyebaran burung di Kawasan Taman Wisata Alam Wera, Sigi, Sulawesi Tengah, Indonesia. *Journal of Science and Technology*, 6(3): 301-312.
- Pramudihasan, A., Wibowo, Y. 2020. *Keanekaragaman Burung Pantai di Muara Sungai Progo*. Universitas Negeri Yogyakarta. Sleman.
- Purify, A., Nurdin, N., Maulany, R. I., Achmad, A., Lanuru, M. 2020. Habitat, diversity, and abundance of waterbirds in lantebung mangrove ecotourism area, Makassar city. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 473(1).
- Qomariah, I. S., Irwanto, R., Mardiasuti, A., Hidayati, N. A. 2022. Keanekaragaman burung pantai di Pantai Pukan, Merawang, Kabupaten Bangka. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 7(1): 49–59.
- Rajpar, M. N., Zakaria, M. 2014. Effects of Habitat Characteristics on Waterbird Distribution and. *Journal of Wildlife and Parks*, 28: 105–120.
- Ramadhani, R., Setiawan, A., Iswandar, D., Fitriana, Y. R. 2023. Guild Pakan Spesies Burung Di Ekosistem Savana Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 11(1): 187.
- Riefani, M. K., Soendjoto, M. A. 2015. Keragaman jenis burung air di Kawasan Selat Sebuku Kotabaru, Kalimantan Selatan. *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 714–720.
- Ronny, A., Gunawan, H., Yoza, D. 2017. Penentuan tingkat kepadatan dan sebaran populasi bangau bluwok (*Mycteria cinerea*) menggunakan drone di Pulau Basu, Indragiri Hilir. *Jurnal Riau Biologia*, 2(2): 81–89.
- Ruggiero, M. A., Gordon, D. P., Orrell, T. M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R. C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M. D., Kirk, P. M. 2015. A higher level classification of all living organisms. *PLoS ONE*, 10(4): 1–60.
- Rumblat, W., Mardiasuti, A., Yeni, A. M. 2016. Guild Pakan Komunitas Burung di DKI Jakarta. *Media Konservasi*, 21(1): 58–64.
- Russell, I. A., Randall, R. M., Hanekom, N. 2014. Spatial and temporal patterns of waterbird assemblages in the wilderness lakes complex, South Africa. *Waterbirds*, 37(1): 1–18.

- Sahasrara, R. W., Iswandaru, D., Bantara, I., Febryano, I. G. 2024. Sustainable mangrove management strategy in Sumber Nadi Village, Ketapang District, South Lampung Regency. *Global Forest Journal*, 2(1): 41–49.
- Saleh, P. S., Pollo, H. N., Tasirin, J. S. 2023. Keanekaragaman jenis avifauna untuk pengembangan ekowisata birdwatching di hutan mangrove Desa Bango, Mantehage Island, Bunaken National Park. *Silvarum*, 2(1): 36–46.
- Saputri, A. I., Iswandaru, D., Wulandari, C., Bakri, S. 2022. Studi korelasi keanekaragaman burung dan pohon pada lahan agroforestri blok pemanfaatan kphl Batutegi. *Jurnal Belantara*, 5(2): 232–245.
- Schere, C. M., Dawson, T. P., Schreckenberg, K. 2023. Un-muddying the waters: Using benthic and shorebird population data to assess intertidal mudflat conditions and inform management strategies in two Irish Sea marine protected areas. *Ecological Indicators*, 154.
- Sesser, K. A., Reiter, M. E., Skalos, D. A., Strum, K. M., Hickey, C. M. 2016. Waterbird response to management practices in rice fields intended to reduce greenhouse gas emissions. *Biological Conservation*, 197: 69–79.
- Sihotang, D. F., Patana, P., Jumilawaty, E. 2013. Identifikasi keanekaragaman jenis burung di kawasan restorasi Resort Sei Betung, Taman Nasional Gunung Leuser. *Peronema Forestry Science Journal*, 2(2): 59–66.
- Silahooy, V. B., Eddy, L. 2020. *Inventarisasi Jenis Burung Pada Perairan Pantai Kelurahan Lateri Kota Ambon*. 2(09): 401–408.
- Siregar, N. H., Jumilawaty, E. 2019. Diversitas dan ekologi makan burung pantai di Kawasan Pantai Baru, Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. *Journal of Science and Application Technology*, 2(1): 8–15.
- Siregar, N. H., Perwitasari F. D., Mulyani, Y. A. 2018. Pengaruh kehadiran burung pantai migran terhadap keberadaan burung pantai penetap di Kawasan Tambak Wonorejo, Surabaya. *Jurnal Education and Development*, 6(2): 37–40.
- Suparjo, M. N. 2010. Daya dukung lingkungan perairan tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal. *Jurnal Saintek Perikanan*, 4(1): 50–55.
- Susilo, F., Abdillah, H. 2012. *Survei Populasi Burung Air dan Burung Pantai Migran Di Pesisir Deli Serdang Sumatera Utara*.
- Sutopo, Santoso, N., Hernowo, J. 2017. Pola penggunaan ruang dan waktu kelompok burung air pada ekosistem mangrove Muara Bengawan Solo Kabupaten Gresik. *MEDIA KONSERVASI*, 22(2): 129–137.

- Syafrianti, D., Istiqlal Nur, Y. M., Sulastri, S. 2021. Bird Inventory on Tuanku Island, Pulau Banyak Barat District, Aceh Singkil Regency. *Jurnal Biologi Edukasi Edisi*, 26(432): 30–36.
- Tambunan, M. F., Nurdjali, B., Siahaan, S. 2016. Identifikasi jenis-jenis burung pantai yang bermigrasi di Tanjung Bunga Kecamatan Teluk Pakedai Kabupaten Kubu Raya. *Hutan Lestari*, 4(4): 394–400.
- Taylor, A. R., Lanctot, R. B., Powell, A. N., Huettman, F., Nigro, D. A., Kendall, S. J. 2010. Distribution and community characteristics of staging shorebirds on the northern coast of Alaska. *Arctic*, 63(4):451–467.
- Tela, M., Cresswell, W., Chapman, H. 2021. Pest-removal services provided by birds on subsistence farms in south-eastern Nigeria. *PLoS ONE*, 16(8): 1–17.
- Wakano, D., Sahertian, D. E., Seumahu, C. A., Ukratalo, A., Biologi, J., Mipa, F., Pattimura, U., Ambon, M. 2022. Aplikasi sistem informasi geografis (gis) untuk pemetaan sebaran burung air pada kawasan konservasi Pulau Pombo Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Biology Science & Education*, 11(2541–1225): 105–112.
- Warmetan, H., Kesaulija, F. F., Sadsoeitoeboen, B. M. 2015. Keragaman dan status konservasi jenis burung air di Danau Yamor. *Biodiversitas Papuasias Dan Fakultas Kehutanan Jurnal Kehutanan Papuasias*, 1(2), 99–107.
- Wiranda, N., Purba, H. S., Sukmawati, R. A. 2020. Survei penggunaan tensorflow pada machine learning untuk identifikasi ikan kawasan lahan basah. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 10(2): 179.
- Woghomugu, D. V. S., Warmetan, H. 2017. Pengelolaan kawasan lahan basah sebagai habitat burung migran di Taman Nasional Wasur. *Jurnal Kehutanan Papuasias*, 3(2): 111–119.