

**PERANAN KOMUNITAS BURUNG SEBAGAI BIOINDIKATOR  
KUALITAS LINGKUNGAN DAN POTENSI WISATA  
*BIRDWATCHING* DI KEBUN RAYA LIWA, LAMPUNG BARAT**

(Tesis)

Oleh

**Indah Fitri Sari**



**PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI  
JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### PERANAN KOMUNITAS BURUNG SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS LINGKUNGAN DAN POTENSI WISATA *BIRDWATCHING* DI KEBUN RAYA LIWA, LAMPUNG BARAT

Oleh

INDAH FITRI SARI

Kebun Raya Liwa terletak di Pekon Kubu Perahu Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Kualitas lingkungan yang baik dapat menjadi habitat yang baik bagi berbagai jenis burung. Oleh sebab itu burung dapat dijadikan salah satu bioindikator kualitas lingkungan. Keberadaan burung pada suatu habitat juga memiliki potensi sebagai objek wisata *birdwatching*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman jenis burung, menganalisis kualitas lingkungan berdasarkan komunitas burung sebagai bioindikator kualitas lingkungan dan menganalisis potensi pengembangan *birdwatching* di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada September-Desember 2021 di Kebun Raya Liwa Lampung Barat. Pengambilan data jenis burung dilakukan pada pagi hari pukul 06.00-08.00 WIB dan sore hari pukul 16.00-18.00 WIB dengan metode titik hitung. Di setiap lokasi terdapat 3 titik pengamatan. Pengamatan dilakukan selama kurang lebih 120 menit. 35 menit untuk pengamatan di setiap titik dan 15 menit untuk berjalan ke titik pengamatan selanjutnya. Burung-burung yang ditemukan diidentifikasi dan data dianalisis untuk mengetahui indeks keanekaragaman jenis burung menggunakan rumus Shannon Wiener. Data burung yang didapat dianalisis juga menggunakan Indeks Komunitas Burung (IKB) untuk mengetahui kualitas lingkungan berdasarkan keberadaan burung. Selain itu, pada penelitian ini juga dilakukan penyebaran kuesioner yang hasilnya dianalisis dengan menggunakan analisis SWOT yaitu menjabarkan kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman terkait konservasi burung yang ada di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 27 jenis burung dengan total 908 individu dengan indeks keanekaragaman yang sedang, nilai Indeks Komunitas Burung 63,2% dengan kategori kualitas lingkungan menengah dan dihasilkan strategi SO (*Strengths-Opportunities*) untuk Peningkatan Potensi Wisata *Birdwatching* di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat.

**Kata kunci:** *birdwatching*, konservasi, Kebun Raya Liwa, burung.

## ABSTRACT

### **THE ROLE OF THE BIRD COMMUNITY AS A BIOINDICATOR OF ENVIRONMENTAL QUALITY AND THE POTENTIAL *BIRDWATCHING TOURISM IN LIWA* , West LAMPUNG**

By

**INDAH FITRI SARI**

Liwa Botanical Gardens is located in Pekon Kubu Perahu, Balik Bukit District, West Lampung Regency, Lampung Province. Good environmental quality can be a good habitat for various types of birds. Therefore, birds can be used as a bioindicator of environmental quality. The existence of birds in a habitat also has the potential as a *birdwatching tourist attraction*. This study aims to analyze the diversity of bird species, analyze environmental quality based on bird communities as bioindicators of environmental quality and analyze the potential for *birdwatching* in Liwa Botanical Gardens, West Lampung. This research was conducted in September-December 2021 at the Liwa Botanical Gardens, West Lampung. Bird species data collection was carried out in the morning at 06.00-08.00 WIB and in the afternoon at 16.00-18.00 WIB using the point count method. At each location there are 3 observation points. Observations were made for approximately 120 minutes. 35 minutes for observation at each point and 15 minutes for walking to the next observation point. The birds found were identified and the data were analyzed to determine the index of bird species diversity using the Shannon Wiener formula. The bird data obtained were also analyzed using the Bird Community Index (IKB) to determine the quality of the environment based on the presence of birds. In addition, this study also distributed questionnaires, the results of which were analyzed using a SWOT analysis, which describes the strengths, weaknesses, opportunities and threats related to bird conservation in the Liwa Botanical Gardens, West Lampung. The results showed that there were 27 species of birds with a total of 908 individuals with a moderate diversity index, the value of the Bird Community Index was 63.2% in the medium environmental quality category and the SO (*Strenghts-Opportunities*) strategy was produced to increase the potential for *birdwatching* in the Liwa Botanical Gardens, Lampung. West.

**Keywords:** *birdwatching*, conservation, Liwa Botanical Gardens, birds.

**PERANAN KOMUNITAS BURUNG SEBAGAI BIOINDIKATOR  
KUALITAS LINGKUNGAN DAN POTENSI WISATA  
*BIRDWATCHING* DI KEBUN RAYA LIWA, LAMPUNG BARAT**

**Oleh**

**Indah Fitri Sari**

**Tesis**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
MAGISTER SAINS**

**Pada**

**Program Studi Magister Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2022**

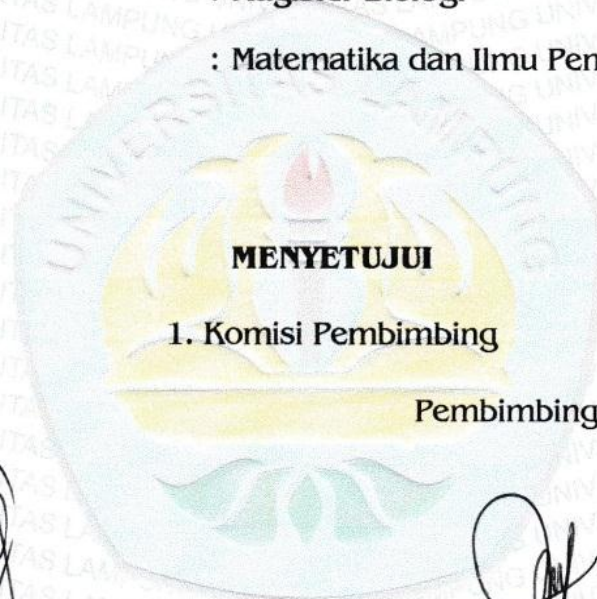
Judul Tesis : **PERANAN KOMUNITAS BURUNG SEBAGAI  
BIOINDIKATOR KUALITAS LINGKUNGAN  
DAN POTENSI WISATA *BIRDWATCHING*  
DI KEBUN RAYA LIWA, LAMPUNG BARAT**

Nama Mahasiswa : **Indah Fitri Sari**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2027021017

Program Studi : Magister Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

Pembimbing I

**Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.**  
NIP 19660305 199103 2 001

Pembimbing II

**Dr. Jani Master, M.Si.**  
NIP 19830131 200812 1 001

**2. Ketua Program Studi Magister Biologi**

**Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.**  
NIP 19660305 199103 2 001

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.** .....


Sekretaris : **Dr. Jani Master, M.Si.** .....

Penguji  
Bukan Pembimbing 1 : **Drs. Tugiyono, Ph.D.** .....

Penguji  
Bukan Pembimbing 2 : **Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.** .....


### 2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



  
**Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, S.Si., M.T.**  
NIP 19740705 200003 1 001

### 3. Direktur Program Pascasarjana



  
**Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T.**  
NIP 19710415 199803 1 005

### 4. Tanggal Lulus Ujian Tesis : **30 Juni 2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Indah Fitri Sari

NPM : 2027021017

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggung jawabkan. Apabila di kemudian hari ditemukan terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggung jawabkannya.

Bandar Lampung, 10 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,



Indah Fitri Sari  
NPM. 2027021017

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 30 Januari 1998. Penulis merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara pasangan Bapak Hendarmansyah dan Ibu Ruliati. Penulis menempuh pendidikan pertamanya di TK Karya Utama pada tahun 2003. Setelah itu, pada tahun 2004 penulis melanjutkan pendidikannya di SDN 2 PWK Bandar Lampung. Setelah lulus Sekolah Dasar (SD) pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikannya di SMPN 21 Bandar Lampung. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 15 Bandar Lampung. Dan pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikannya di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Tahun 2020 penulis tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Biologi Program Studi Magister Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Ornitologi.

Penulis memiliki pengalaman magang di PT. Perkebunan Nusantara VII (PTPN VII) pada tahun 2019.



## **PERSEMBAHAN**

Allah Maha Besar,

Dengan rendah hati kupersembahkan karyaku ini kepada orang-orang yang  
ananda cintai dan sayangi

Ayahanda Hendarmansyah dan Ibunda Ruliati tercinta

Kakak dan Ayuk tersayang,

Seseorang yang telah Allah siapkan yang mungkin akan menjadi pelengkap dalam  
hidup,

Dan Almamater yang kubanggakan Jurusan Biologi,

Program Studi Magister Biologi,

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

## **MOTTO**

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka  
apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah  
bekerja keras (Q.S. Al-Insyiroh 6-7)

Hidup ini seleksi alam. Siapa yang kuat dia bertahan (Raffky  
Ariansyah)

*Don't be sad. Allah with us.*

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah.SWT., karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan tesis ini yang berjudul “*Peranan Komunitas Burung sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan dan Potensi Wisata Birdwatching di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar MagisterSains di Universitas Lampung.

Terselesaikannya penulisan dan penyusunan tesis ini karena adanya dukungan, do’a serta motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Hendarmansyah dan Ibu Ruliati sertakedua kakakku Raffky Ariansyah, S.H, M.H. dan Lidya ajeng Sari, S.Pd. yang merupakan sumber semangat dan motivasi terbesar penulis dalam menggapai mimpi dan cita-cita.
2. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si. selaku Rektor Universitas Lampung.

3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T.,  
M.T. selaku Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T.  
selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
5. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc. selaku Dosen  
Pembimbing pertama dan Ketua Program Studi  
Magister Biologi FMIPA Universitas  
Lampung serta Pembimbing Akademik yang  
selalu memberikan bimbingan, semangat serta  
motivasi.
6. Bapak Dr. Jani Master, M.Si. selaku Dosen  
Pembimbing ke dua yang selalu memberikan  
bimbingan, semangat serta motivasi.
7. Bapak Drs. Tugiyono, Ph.D. selaku Pembahas 1  
yang selalu memberikan saran, kritik serta motivasi.
8. Ibu Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed. selaku  
Pembahas 2 yang selalu memberikan saran, kritik  
serta motivasi.
9. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si. selaku Ketua  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

10. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
11. Bapak Khoirul Umur, S.E. selaku Kepala UPT Kebun Raya Liwa beserta staff yang telah membantu memberikan arahan selama penelitian
12. Seluruh rekan seperjuangan dan sahabat-sahabat yang baik hati yang selalu menguatkan satu sama lain. Bias design dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu. Semoga Allah.SWT. senantiasa membalas kebaikan yang telah kalian berikan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 10 Januari 2022

Penulis,

**Indah Fitri Sari**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Kerangka Pemikiran .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Letak Kebun Raya Liwa .....	7
2.1.1 Letak Kebun Raya Liwa .....	7
2.1.2 Kondisi Geografis Kebun Raya Liwa.....	7
2.1.3 Taman-taman Kebun Raya Liwa .....	8
2.2 Biologi Burung .....	12
2.3 Burung sebagai Indikator Perubahan Lingkungan.....	14
2.4 Konsep indikator.....	16
2.5 Habitat Burung.....	18
2.6 Konservasi Burung .....	20
2.7 Wisata Pengamatan Burung ( <i>Birdwatching</i> ) .....	21
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.3 Metode Penelitian .....	26
3.4 Analisis Data.....	28

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	34
4.1.1 Keanekaragaman Jenis Burung di Kebun Raya Liwa.....	34
4.1.2 Kualitas Lingkungan berdasarkan Komunitas Burung .....	52
4.1.3 Potensi Pengembangan <i>Birdwatching</i> di Kebun Raya Liwa .....	55
4.2 Pembahasan .....	61
4.2.1 Keanekaragaman Jenis Burung serta Status Perlindungan ...	61
4.2.2 Kualitas Lingkungan berdasarkan Nilai IKB .....	64
4.2.3 Peranan Habitat.....	65
4.2.4 Keterkaitan Keanekaragaman Burung dengan Habitat.....	69
4.2.5 <i>Guild</i> Pakan Jenis Burung di Kebun Raya Liwa .....	70
4.2.6 Gangguan dan Ancaman terhadap Burung .....	72
4.2.7 Potensi Pengembangan <i>Birdwatching</i> di Kebun Raya Liwa .....	72
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	77
5.2 Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Tipe <i>guild</i> , proporsi dan skor setiap <i>guild</i> .....	30
2. Teknis strategis pengembangan wisata <i>birdwatching</i> .....	33
3. Spesies-spesies burung yang terdapat di Kebun Raya Liwa.....	34
4. Status perlindungan burung.....	44
5. Uji statistik <i>similarity index</i> .....	52
6. <i>Guild</i> komunitas burung.....	53
7. Perhitungan nilai indeks komunitas burung .....	54
8. IFAS dan EFAS pengembangan wisata <i>birdwatching</i> .....	56
9. Perumusan strategi SWOT .....	59
10. Hasil alternatif strategi potensi pengembangan wisata <i>birdwatching</i> .....	75
11. Hasil jawaban responden.....	89



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka pemikiran.....	6
2. Taman buah Kebun Raya Liwa.....	8
3. Taman Hias.....	9
4. Taman <i>Araceae</i> .....	10
5. Taman Aren.....	10
6. Taman Tematik Wangi.....	11
7. Taman Pelangi.....	11
8. Morfologi burung.....	13
9. Sketsa lokasi penelitian di Kebun Raya Liwa.....	24
10. Jalur pengamatan burung.....	27
11. Spesies burung bentet kelabu ( <i>Lanius schach</i> ).....	38
12. Spesies burung bubut alang-alang ( <i>Centropus bengalensis</i> ).....	39
13. Spesies burung cabai bunga api ( <i>Dicaeum trigonostigma</i> ).....	39
14. Spesies burung cekakak belukar ( <i>Halcyon smyrnensis</i> ).....	40
15. Spesies burung cucak keling ( <i>Aplonis panayensis</i> ).....	40
16. Spesies burung cekakak sungai ( <i>Todirhamphus chloris</i> ).....	41
17. Spesies burung elang hitam ( <i>Ictinaetus malayensis</i> ).....	41
18. Spesies burung cinenen kelabu ( <i>Orthotomus ruficeps</i> ).....	42
19. Spesies burung cucak kuning ( <i>Pycnonotus melanicterus</i> ).....	42
20. Spesies burung cucak kutilang ( <i>Pycnonotus aurigaster</i> ).....	43
21. Spesies burung gereja erasia ( <i>Passer montanus</i> ).....	43
22. Spesies burung kucica kampung ( <i>Copsychus saularis</i> ).....	44
23. Spesies burung punai jambu ( <i>Ptilinopus jambu</i> ).....	44
24. Spesies burung merbah cerkcuk ( <i>Pycnonotus goiavier</i> ).....	45

25. Spesies burung merbah belukar ( <i>Pycnonotus plumosus</i> ) .....	45
26. Spesies burung ketupa ( <i>Ketupa ketupu</i> ) .....	46
27. Spesies burung kareo padi ( <i>Amaurornis phoenicurus</i> ) .....	46
28. Spesies burung kicuit batu ( <i>Motacilla cinerea</i> ) .....	47
29. Spesies burung perenjak jawa ( <i>Prinia familiaris</i> ).....	47
30. Spesies burung madu sriganti ( <i>Nectarinia jugularis</i> ) .....	48
31. Spesies burung punai gading ( <i>Treron vernans</i> ) .....	48
32. Spesies burung perkutut jawa ( <i>Geopelia striata</i> ).....	49
33. Spesies burung uncal kuoran ( <i>Macropygia ruficeps</i> ).....	49
34. Spesies burung uncal buau ( <i>Macropygia emiliana</i> ).....	50
35. Spesies burung tekukur biasa ( <i>Streptopelia chinensis</i> ).....	50
36. Spesies burung wiwik uncuing ( <i>Cacomantis sepilcralis</i> ) .....	51
37. Spesies burung walet sapi ( <i>Collocalia esculenta</i> ).....	51
38. Hasil analisa kuadran pada matriks internal dan eksternal SWOT .....	58

## I. PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Kebun Raya Liwa terletak di Pekon Kubu Perahu Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Kebun Raya Liwa merupakan salah satu destinasi yang sedang dikembangkan untuk dijadikan objek wisata dan upaya pelestarian alam di Lampung Barat (Adi dkk, 2019) Fungsi Kebun Raya salah satunya yaitu sebagai tempat tinggal satwa termasuk burung. Kebun Raya adalah aset yang strategis dalam mengurangi dampak perubahan iklim global pada saat ini (Heywood, 2010).

Salah satu kekayaan fauna yang dimiliki Indonesia yaitu burung. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keberadaan burung yaitu pakan, tempat bersarang dan tempat singgah. Selain itu, burung memerlukan syarat-syarat tertentu untuk dapat bertahan seperti habitat yang cocok untuk burung. Kepentingan global avifauna terkenal dalam penyebaran benih ekologis, penyerbukan, pertanian dan indikasi lingkungan (Maurice *et.al.*, 2019).

Salah satu komponen dalam ekowisata adalah burung, keberadaan burung dapat menjadi indikator apakah kualitas lingkungan di suatu wilayah baik atau tidak. Semakin beranekaragam jenis burung semakin baik pula kualitas lingkungan di suatu wilayah karena burung dapat digunakan sebagai indikator dalam mengambil keputusan tentang rencana strategis dalam konservasi lingkungan yang lebih luas (Bibby *et al.*,1998).

Salah satu bentuk wisata alam yang sejak tahun 2000-an terus dikembangkan di Indonesia yaitu wisata pengamatan burung liar (*birdwatching*) (DITJEND PHKA 2010). Kegiatan rekreasi mengamati burung biasa disebut *Birdwatching* atau *birding*. Kegiatan ini merupakan salah satu kegiatan untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya konservasi burung dimana kegiatan tersebut biasa dilakukan di alam bebas menggunakan alat bantu seperti teropong binokular untuk melihat burung dari kejauhan, atau sekadar mendengarkan suara kicauan burung saja. Bagi pencinta burung kegiatan tersebut menyenangkan dan berdampak positif bagi kesehatan diri. Kegiatan ini juga menjadi salah satu kegiatan yang sering dilakukan pencinta burung dan membuat masyarakat tertarik melakukan kegiatan tersebut, sehingga kegiatan ini perlu dikembangkan dalam suatu destinasi wisata seperti Kebun Raya Liwa. Jika kegiatan ini terus berlangsung maka akan berdampak positif karena akan memberikan manfaat konservasi bagi jenis-jenis burung (Widyasari, dkk., 2013).

Keanekaragaman jenis burung yang ada di suatu wilayah dapat menunjukkan tingkat kualitas lingkungan di wilayah tersebut.

Keanekaragaman jenis burung di Kebun Raya perlu ditingkatkan dengan

cara memperbaiki kualitas habitat dan memperbanyak sumber pakan berupa tanaman-tanaman yang menjadi pakan burung. Semakin beranekaragamnya burung yang ada maka, semakin menunjukkan kualitas lingkungan yang baik. Informasi ini perlu diperhatikan sebagai upaya pengembangan Kebun Raya Liwa. Burung berperan penting dalam kualitas lingkungan yang baik di Kebun Raya Liwa. Keanekaragaman jenis burung di Kebun Raya Liwa menunjukkan tingkat keanekaragaman yang sedang dan jenis-jenis burung yang ditemukan di wilayah tersebut masih terlalu sedikit dan perlu ditingkatkan agar keanekaragamannya meningkat (Sari, 2020). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis keanekaragaman jenis burung di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat.
2. Menganalisis kualitas lingkungan berdasarkan komunitas burung sebagai bioindikator kualitas lingkungan di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat.
3. Menganalisis potensi pengembangan *birdwatching* di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat .

### 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi ilmiah tentang keanekaragaman jenis burung di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat.
2. Memberikan informasi mengenai kualitas lingkungan berdasarkan komunitas burung sebagai bioindikator kualitas lingkungan di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat.
3. Memberikan informasi mengenai potensi pengembangan *birdwatching* di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat sehingga dapat menjadi dasar pengembangan wisata *birdwatching* di Kebun Raya Liwa.

### 1.4. Rumusan Masalah

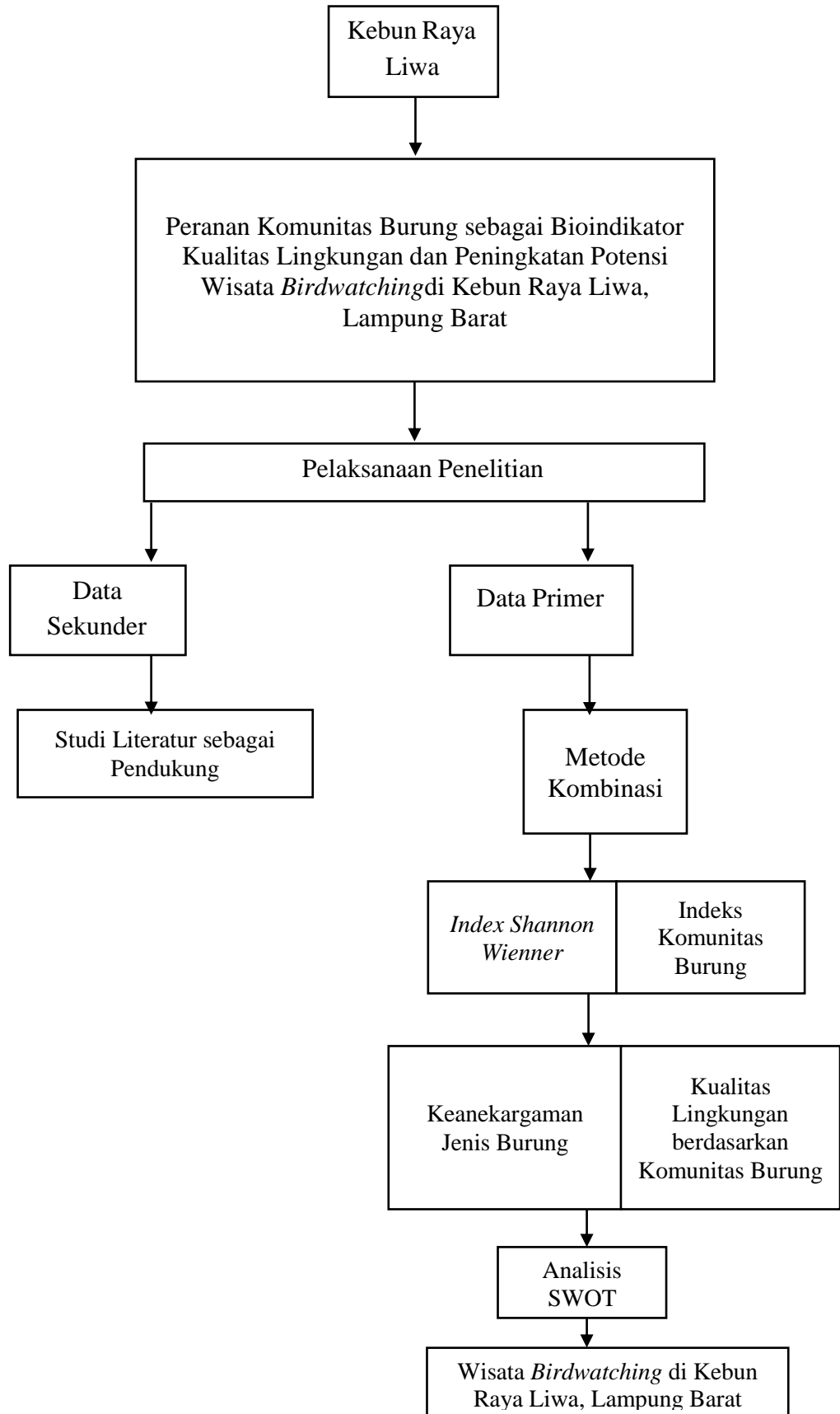
Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah keanekaragaman jenis burung di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat?
2. Bagaimanakah kualitas lingkungan berdasarkan komunitas burung sebagai bioindikator kualitas lingkungan di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat?
3. Bagaimanakah potensi pengembangan *birdwatching* di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat?

### 1.5. Kerangka Pemikiran

Kebun Raya Liwa terletak di Pekon Kubu Perahu Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Fungsi Kebun Raya salah satunya adalah sebagai tempat wisata. Salah satu objek wisata yang dapat dikembangkan di Kebun Raya Liwa adalah *birdwatching*.

Di suatu lingkungan tidak semua habitat memiliki kualitas lingkungan yang baik. Tetapi kita dapat melakukan upaya-upaya konservasi lingkungan yang dapat membuat kualitas lingkungan menjadi lebih baik sehingga mengundang burung-burung untuk datang. Kualitas lingkungan yang baik, dapat menjadi habitat yang baik bagi berbagai jenis burung. Oleh sebab itu burung dapat dijadikan salah satu bioindikator kualitas lingkungan. Keberadaan burung pada suatu habitat juga memiliki potensi sebagai wisata *birdwatching*. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang keanekaragaman burung dan peranan-peranan burung sebagai bioindikator kualitas lingkungan serta peningkatan potensi wisata *birdwatching* di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat. Untuk lebih jelasnya mengenai kerangka pemikiran disajikan Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram alir kerangka pemikiran



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kebun Raya Liwa

#### 2.1.1. Letak Kebun Raya Liwa

Kebun Raya Liwa terletak di Pekon Kubu Perahu Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Kebun Raya Liwa memiliki luas wilayah 86,68 Ha. Kebun Raya Liwa berbatasan dengan ekowisata Kubu Perahu Resort Balik Bukit, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) dengan objek wisata berupa Air Terjun Sepapah. Kebun Raya Liwa berjarak lebih kurang 1 km dari pusat kota Liwa dan berjarak lebih kurang 3 km dari pusat pemerintahan Kabupaten Lampung Barat (Adi dkk, 2019).

#### 2.1.2. Kondisi Geografis Kebun Raya Liwa

Iklim di Kebun Raya Liwa berdasarkan klasifikasi Oldeman menunjukkan bahwa curah hujan tahunan rata-rata 2.500-3000 mm, bulan basah 7-9 bulan, kisaran suhu 17-30°C, kelembaban relatif 50%-80%, intensitas matahari 37,9%. Topografi di area Kebun Raya Liwa landai dan berbukit-bukit, titik terendah 830 mdpl

terletak di bagian Selatan Barat Kebun Raya Liwa di sepanjang aliran sungai Sinda Lapai dan titik tertinggi 945 mdpl terletak di sekitar zona penerima atau daerah penerima, dengan kelas lereng curam yaitu >40% (Adi dkk, 2019).

### **2.1.3. Taman-taman di Kebun Raya Liwa**

Terdapat beberapa taman yang ada di Kebun Raya Liwa yaitu sebagai berikut.

#### **2.1.3.1. Taman Buah**

Taman buah dibangun pada tahun 2017 memiliki luas 6 Ha dengan efektif penanaman sekitar 3-4 Ha. Taman buah yang berada di Kebun Raya Liwa ini sedang dikembangkan. Taman buah ini memiliki konsep agrowisata buah yang nantinya pengunjung dapat memetik buah-buahan yang tersedia. Ada 15 jenis tanaman buah di taman ini yaitu durian, apel, mangga, rambutan binjai, duku, sirsak, belimbing, jambu biji, jambu air, jambu bol, alpukat, manggis, nangka mini, kelengkeng dan sawo dengan total keseluruhan 530 spesimen (Adi dkk, 2019). Disajikan Gambar 2 yaitu Taman Buah Kebun Raya Liwa.



**Gambar 2.** Taman Buah Kebun Raya Liwa

### 2.1.3.2. Taman Hias

Kebun Raya Liwa memiliki tema tanaman hias nusantara yang dibangun pada tahun 2017 dengan luas 0,75 Ha yang dirancang berdasarkan penataan tanaman hias sebagai tanaman hias aromatik, bunga, daun, merambat dan display (Adi dkk, 2019). Disajikan Gambar 3 yaitu Taman Hias Kebun Raya Liwa.



**Gambar 3.** Taman Hias Kebun Raya Liwa

### 2.1.3.3. Taman *Araceae*

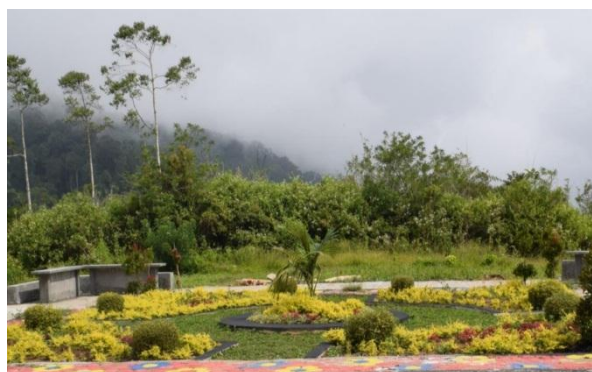
Kebun Raya Liwa memiliki taman *araceae* yang sudah dibangun sejak tahun 2013 dengan luas 6 m<sup>2</sup> oleh pusat konservasi Kebun Raya LIPI. Taman ini dirancang dengan konsep pemanfaatan tanaman *araceae* dengan tujuan untuk memperkenalkan berbagai jenis *araceae* (Adi dkk, 2019). Disajikan Gambar 4 yaitu Taman *Araceae* Kebun Raya Liwa.



**Gambar 4.** Taman *Araceae* Kebun Raya Liwa

#### **2.1.3.4. Taman Aren**

Taman aren dibangun di area perbatasan dengan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) dengan luas 2,6 Ha. Tanaman aren yang ditanam kurang lebih 1.200 spesimen tanaman. Taman ini bertujuan untuk sarana pendidikan dan penelitian, taman aren juga berfungsi sebagai profit centre Kebun Raya Liwa (Adi dkk, 2019). Disajikan Gambar 5 yaitu Taman Aren Kebun Raya Liwa.



**Gambar 5.** Taman Aren Kebun Raya Liwa

#### **2.1.3.5. Taman Tematik Wangi**

Taman tematik wangi bertujuan untuk memperkenalkan tanaman hias aromatik. Taman ini dibangun pada tahun 2015 oleh PKT Kebun Raya Bogor yang bekerja sama dengan UPTD Kebun Raya

Liwa (Adi dkk, 2019). Disajikan Gambar 6 yaitu Taman Tematik Wangi Kebun Raya Liwa.



**Gambar 6.** Taman Tematik Wangi Kebun Raya Liwa

#### **2.1.3.6. Taman Pelangi**

Taman pelangi di Kebun Raya Liwa dibangun dengan tujuan untuk spot foto ataupun acara *family gatering*. Taman ini didesain berwarna-warni layaknya pelangi. Di taman ini juga disediakan musholla, toilet dan kedai koperasi (Adi dkk, 2019). Disajikan Gambar 7 yaitu Taman Pelangi Kebun Raya Liwa.



**Gambar 7.** Taman Pelangi Kebun Raya Liwa

## 2.2. Biologi Burung

Aves adalah salah satu diantara kelas hewan yang memiliki tulang belakang yang terbagi menjadi 29 ordo dan terdiri atas 158 famili. Burung termasuk ke dalam kelas aves. Burung berkembang biak dengan cara bertelur. Burung termasuk ke dalam hewan yang berdarah panas dan memiliki suhu tubuh yang tinggi dan tetap (Darmawan, 2006).

Burung termasuk ke dalam subfilum vertebrata dan masuk ke dalam filum chordata (Welty, 1982). Menurut para ahli ornitologi pada tahun 1975, tercatat ada 9.016 jenis burung yang terdapat di seluruh dunia dan para ahli mengklasifikasikannya ke dalam 158 famili (Mackinnon *et.al.*, 2010). Klasifikasi ilmiah burung adalah sebagai berikut.

Kerajaan : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Aves

Burung memiliki ciri khusus yaitu tubuhnya tertutup oleh bulu. Burung mempunyai dua pasang anggota gerak yaitu anterior dan posterior. Anggota anterior mengalami modifikasi sebagai sayap, sedangkan sepasang posterior disesuaikan untuk hinggap dan berenang. Masing-masing dari kaki burung berjari 4 buah dan cakar terbungkus oleh kulit yang menanduk dan bersisik. Mulutnya memiliki bagian yang terproyeksi sebagai paruh dan juga burung memiliki ekor yang

berfungsi menjaga keseimbangan dan mengatur kendali saat terbang (Jasin,1992). Dalam mengidentifikasi burung, mencatat dengan rinci dan mengambil gambar atau membuat sketsa semua morfologi burung yang dilihat merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Hal ini dikarenakan catatan dan gambar tersebut merupakan sarana penting dalam identifikasi lanjut terutama bagi burung-burung yang belum teridentifikasi langsung di lapangan (Howes, *et.al.*, 2003). Contoh sketsa morfologi burung dapat dilihat pada Gambar 8.



Sumber: (MacKinnon, 1998).

**Gambar 8.** Morfologi burung

Berdasarkan jenis pakannya, burung dapat dikelompokkan sebagai berikut.

- a. Burung pemakan serangga disebut insectivorous.
- b. Burung pemakan biji-bijian dan buah-buahan disebut frugivorous.
- c. Burung pemakan biji rerumputan disebut granivorous.
- d. Burung pemakan ikan disebut piscivorous.
- e. Burung pemakan segala disebut omnivorous.
- f. Burung penghisap madu disebut nectarivorous, dan

g. Burung pemangsa yang memakan hewan lain disebut *carnivorous* (Mahendra, 2005).

### **2.3. Burung sebagai Indikator Perubahan Lingkungan**

Burung merupakan sumber daya yang berguna sebagai indikator perubahan ekologi. Mereka dapat menjadi indikator yang dapat diandalkan dalam nutrisi dan kelimpahan organisme lain. Hal ini dikarenakan burung mampu menyebarkan benih-benih tumbuhan melalui sisa makanan juga kotorannya (Amat dan Green, 2012).

Burung hidup di lingkungan yang mengalami perubahan naik turun cuaca yang teratur dan tidak teratur, dan populasi burung merespons perubahan ini dengan cara yang dapat diprediksi. Hubungan sebab-akibat antara perubahan lingkungan dan burung bersifat langsung dan sederhana. Efek perubahan lingkungan pada populasi burung lebih sering dipengaruhi oleh satu atau lebih faktor perantara atau oleh banyak efek yang saling berinteraksi. Respon burung yang paling cepat dan langsung terhadap perubahan lingkungan adalah perilaku dan fisiologis yang melibatkan perubahan karakteristik individu. Perubahan-perubahan ini pada gilirannya mempengaruhi beberapa tingkat populasi dasar: tingkat kelahiran, tingkat kematian, dan tingkat penyebaran. Perubahan ketiga parameter populasi primer tersebut kemudian dapat menghasilkan perubahan pada beberapa parameter populasi sekunder, seperti kepadatan, ukuran populasi, jangkauan geografis, hunian habitat, struktur umur, rasio jenis kelamin, atau proporsi burung yang berkembang biak (Temple dan Wiens, 1989).



Burung diakui sebagai indikator yang baik dari perubahan lingkungan dan sebagai perantara yang berguna dari perubahan yang lebih luas di alam. Burung sangat berperan penting dalam rantai atau jaring-jaring makanan. Jika spesies burung menurun, maka akan berpengaruh terhadap keberadaan spesies lainnya seperti spesies pemakan burung. (Bird Life International, 2013).

Komunitas burung juga dipandang memiliki stabilitas dinamis yang cenderung pada komposisi lingkungan yang seimbang. Komposisi ini dapat berulang atau konstan di bawah kondisi lingkungan yang sama yang memungkinkan pengenalan tipe komunitas. Komunitas spesies burung memiliki sifat yang muncul dalam struktur dan fungsi keseimbangan lingkungan. Definisi ini tidak membuat batasan taksonomi apa pun yang menunjukkan bahwa spesies yang hidup bersama adalah kompetitor yang berinteraksi. Untuk satu atau lebih sumber daya yang membatasi membentuk komunitas dengan atribut fungsional yang dapat diprediksi dan struktural (Holmes *et al.*, 2004).

Burung mempunyai hubungan timbal balik dengan lingkungannya. Burung membutuhkan lingkungan sebagai tempat tinggal dan mencari makan. Tingkat kualitas lingkungan juga akan lebih terjaga jika terdapat banyak jenis burung di lingkungan tersebut, burung dapat membantu menyebar benih-benih tanaman dari sisa makanannya di lingkungan tempat ia tinggal. Burung sebagai indikator perubahan lingkungan, dapat digunakan sebagai indikator mengambil keputusan

tentang rencana strategis dalam konservasi lingkungan yang lebih luas (Bibby *et al.*, 1998).

Burung sebagai penyeimbang ekosistem karena mereka dapat menempati habitat yang luas juga mendekati puncak dari rantai makanan. Jika tidak terdapat burung pada suatu ikatan mata rantai pakan, tentu saja sumber pakan burung seperti serangga akan berkembang biak dengan pesat dan tidak terkendali yang akhirnya akan menjadi hama yang membuat ketidakseimbangan ekosistem (Widodo, 2013).

Peran burung diantaranya sebagai penyebar biji tumbuhan yang disebar melalui kotoran dan mengendalikan populasi serangga hama yang dapat merusak tanaman. Dapat dikatakan suatu wilayah yang terdapat banyak burung menandakan bahwa wilayah tersebut masih asri dan sehat (Afif, 2018). Selain itu, burung juga berperan penting dalam mendukung berlangsungnya siklus kehidupan organisme. Hal ini dapat dilihat dari rantai makanan dan jaring-jaring kehidupan yang membentuk sistem kehidupan dengan komponen kehidupan lainnya seperti tumbuhan dan serangga (Prawiradilaga dkk, 2010).

#### **2.4. Konsep Indikator**

Indikator adalah variabel ukur untuk parameter yang dapat menjadi petunjuk secara teknis atau praktis (Lindenmayer *et al.*, 2000; Gregory dan Strien, 2010). Misalnya lumut yang menunjukkan kualitas udara, spesies tanaman yang menunjukkan kelembaban tanah atau kesuburan

tanah, atau populasi burung pemangsa yang mencerminkan kontaminasi pestisida (Gregory dan Strien, 2010).

Indikator didefinisikan sebagai suatu organisme atau komunitas ekologis yang sangat erat kaitannya dengan kondisi lingkungan tertentu sehingga tekanannya menunjukkan adanya kondisi tersebut. Konsep dasar indikator yang terinci yang diterapkan pada komunitas tumbuhan dan hewan termasuk burung akan diberikan gejala atau indeks dari perubahan populasi burung yang cenderung mengintegrasikan aset faktor ekologis (Bennun dan Fanshawe, 1997). Dengan pengetahuan ekologi yang memadai, mereka dapat memberikan indikator perubahan lingkungan yang lengkap (Bennun dan Fanshawe, 1997).

Indikator sering digunakan dalam penelitian dan pengelolaan lingkungan sebagai alat diagnostik. Istilah indikator secara rutin diterapkan dalam literatur ilmiah baik untuk spesies yang akan dipantau (yaitu spesies indikator) dan karakteristik spesifik dari spesies indikator yang menginformasikan status properti ekologi yang menarik (misalnya ada atau tidak adanya kepadatan, kematian, keberhasilan reproduksi).

Spesies yang digunakan sebagai indikator ekologi dilakukan dengan asumsi bahwa respon spesies individu tersebut mencirikan kondisi habitat saat ini dan atau mewakili respon spesies lain dalam habitat atau komunitas yang sama (Canterbury *et al.*, 2000). Dengan kata lain, spesies indikator diasumsikan menandakan status lingkungan dan atau berfungsi sebagai perantara untuk sejumlah besar spesies yang kemudian dapat memberikan informasi tentang pengukuran kondisi dan

transformasi keanekaragaman hayati (Nguyen, 2007).

Indikator Spesies (IS) adalah organisme hidup yang mudah dipantau dan statusnya mencerminkan atau memprediksi kondisi lingkungan tempat organisme ditemukan (Burger, 2006; Siddig *et al.*, 2016).

Indikator Spesies adalah satu atau lebih taksa yang dipilih berdasarkan kepekaannya terhadap atribut lingkungan tertentu, dan kemudian dinilai untuk membuat kesimpulan tentang atribut tersebut. Biasa digunakan dalam konteks konservasi satwa liar, pengelolaan habitat dan restorasi ekosistem. Strategi penggunaan IS berasal dari hipotesis bahwa efek kumulatif dari perubahan lingkungan terintegrasi, atau tercermin oleh, status atau tren saat ini (pola perubahan jangka pendek atau jangka panjang) dalam keanekaragaman, kelimpahan, keberhasilan reproduksi, atau laju pertumbuhan satu atau lebih spesies yang hidup di lingkungan tersebut (Burger, 2006; Siddig *et al.*, 2016).

Satu atau lebih organisme hidup yang digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan tempat tinggalnya dan komponen biologis yang terkait dengannya. Bioindikator atau biomonitor paling sering digunakan untuk memantau perubahan kimia lingkungan di lapangan (Burger, 2006; Siddig *et al.*, 2016).

## **2.5. Habitat Burung**

Alikodra (1990) menyatakan bahwa habitat adalah kawasan yang terdiri dari beberapa komponen, baik fisik maupun biotik yang merupakan satu kesatuan dan dipergunakan sebagai tempat hidup dan berkembang

biaknya satwa liar. Habitat yang rusak akibat adanya perubahan merupakan salah satu tantangan lingkungan global yang harus dihadapi untuk kebutuhan studi biodiversitas (Dauda *et.al.*, 2016).

Suatu habitat akan memungkinkan memiliki jenis burung yang banyak jika didalamnya mengandung bermacam-macam sumber pakan. Dengan makin banyak jenis pohon berarti akan tercipta banyak relung ekologi yang memungkinkan berbagai jenis burung dapat hidup secara bersama (Setiawan *et.al.*, 2006).

Tipe habitat mempengaruhi keberadaan jenis burung. Seperti pada habitat savana, jenis burung yang ditemukan merupakan jenis burung yang mempunyai kebiasaan terbang, seperti raptor dan jenis burung pemakan serangga. Selain itu, jenis-jenis burung semak yang berukuran kecil lebih sering dijumpai pada habitat ini. Sedangkan, jenis-jenis burung migran paling banyak ditemukan di mangrove. Habitat ini merupakan salah satu lahan basah yang bernilai penting yang menjadi habitat bagi jenis-jenis burung air dan beberapa jenis burung daratan. Selain mangrove, habitat kebun campuran juga merupakan tipe habitat yang dihuni berbagai jenis burung, biasanya jenis burung yang ditemukan pada habitat kebun campuran yaitu jenis-jenis burung yang tidak terganggu pada perubahan vegetasi (Hamzati dan Aunurohim, 2013)

## 2.6. Konservasi Burung

Menurut UU NO. 5 tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, konservasi sumber daya alam hayati adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya. Pada dasarnya, usaha-usaha yang dimaksud dalam pengelolaannya meliputi tiga sasaran pokok yaitu sebagai berikut.

1. Perlindungan terhadap proses ekologi yang menunjang sistem penyangga kehidupan.
2. Pengawetan keanekaragaman sumber daya alam serta keanekaragaman plasma nutfah.
3. Pelestarian pemanfaatan dengan maksud untuk menjamin jenis sumber daya alam dan ekosistem guna memenuhi keperluan manusia secara langsung dan tidak langsung dilaksanakan atas dasar kelestarian (Departemen Kehutanan, 2005).

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P. 106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang perubahan kedua atas peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan No. P. 20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi, penetapan jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari peraturan menteri. Kegiatan pengawetan dan pemanfaatan jenis tumbuhan dan

satwa dilindungi dilakukan pengawasan dan pembinaan oleh menteri.

Konservasi berarti pelestarian atau perlindungan yang bertujuan untuk memelihara proses-proses ekologi penting dan sistem pendukung kehidupan, melindungi keanekaragaman hayati juga menjamin pemanfaatan spesies dan ekosistem secara lestari (Harianto dan Setiawan, 1999).

### **2.7. Wisata Pengamatan Burung (*Birdwatching*)**

Birdwatching atau birding adalah kegiatan rekreasi mengamati burung. Kegiatan ini biasa dilakukan di alam bebas dengan mata telanjang, menggunakan alat bantu seperti teleskop atau teropong binokular, atau sekadar mendengarkan suara ciutan burung dan merupakan salah satu teknik konservasi sebagai media untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya konservasi burung. Ekowisata pengamatan burung liar (*birdwatching*) merupakan salah satu bentuk ekowisata alam yang sejak tahun 2000-an terus dikembangkan di Indonesia (DITJEND PHKA 2010).

*Birdwatching* adalah salah satu teknik pendidikan konservasi sebagai media untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya burung di alam. Kegiatan *birdwatching* dapat meningkatkan ekowisata Kebun Raya dan di satu sisi dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat jika banyak wisatawan yang berkunjung ke kawasan tersebut, di sisi lain juga dapat bermanfaat dalam konservasi burung dan tanaman-tanaman pakan

burung (Welforda *et.al.*, 2013).

Menurut Lakiu *et.al.* (2016) kegiatan pengamatan burung di alam terbuka merupakan salah satu bentuk kegiatan ekowisata yang dapat meningkatkan wawasan akan lingkungan dan konservasi burung. Burung dapat dijadikan bahan penelitian, pendidikan lingkungan dan juga objek wisata. Pada ekowisata pengamatan burung dapat dipelajari bentuk-bentuk morfologi burung, tempat tinggal burung, pakan burung dan juga fungsi ekologis dari burung.

Burung telah lama dijadikan sebagai hewan peliharaan, diteliti dan diamati. Dengan demikian kegiatan mengamati burung dengan tujuan rekreasi dan edukasi dapat dikembangkan menjadi ekowisata *birdwatching* (Afif, 2018). *Birdwatching* adalah kegiatan ekowisata yang sangat populer dan dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang burung dan lingkungan. Bagi pencinta burung, kegiatan semacam ini sangatlah menyenangkan (Kurnianto dkk, 2013).

Ekowisata *birdwatching* adalah salah satu upaya untuk melestarikan ekosistem. Dewasa ini ekowisata telah menjadi salah satu cara pemanfaatan sumberdaya hutan dengan berkelanjutan; sekaligus dapat meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar hutan sambil mengangkat budaya yang ada (Yoeti, 2000).

Burung merupakan jenis satwa liar yang sangat menarik untuk diamati karena mempunyai warna bulu, tingkah laku, dan morfologi yang unik (Arini dkk, 2018). Menurut (Kurnianto dkk, 2013) kegiatan ekowisata ini



menjadikan spesies burung sebagai daya tarik bagi wisatawan yang terwujud karena keindahannya, suara/calling-nya atau tingkah lakunya yang menarik (Dalem dkk, 2014). Keberadaan burung jika dimanfaatkan sebagai obyek ekowisata *birdwatching* dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar karena banyaknya wisatawan yang akan melakukan kunjungan ke daerah tersebut sekaligus memberikan manfaat konservasi bagi berbagai jenis burung yang ada. Oleh karena itu perlu dilakukan inventarisasi jenis burung yang potensial untuk tujuan ekowisata *birdwatching* ditentukan berdasarkan status konservasi dan endemisitas (Sukara dkk, 2014).

Kegiatan *birdwatching* dapat diterapkan dalam konsep ekowisata. Melalui kegiatan wisata, peningkatan wisata *birdwatching* akan terus berkembang pesat dan perekonomian juga akan meningkat. Kegiatan ini dapat diperkenalkan kepada para siswa ataupun mahasiswa dan juga masyarakat setempat (Sujai, 2016). Wisata *birdwatching* mulai populer dan berkembang pesat. Mengamati burung merupakan sarana rekreasi yang menyenangkan. Pengamatan tersebut harus memiliki pengetahuan, kemampuan dan minat. Program interpretasi berisi pengenalan terhadap lingkungan, jenis-jenis burung dan jalur pengamatan sangat diperlukan bagi pemula (Maple *et al.*, 2010).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada September-Desember 2021 di Kebun Raya Liwa Lampung Barat yang terletak di Desa Kubu Perahu, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Sketsa lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 9.



Sumber : <https://maps.app.goo.gl/f9ShDutMSCVBeZHs7>

**Gambar 9.** Sketsa Lokasi Penelitian di Kebun Raya Liwa.

Keterangan:

- A : Lokasi pengamatan 1 (Areal Jalur Pepohonan)
- B : Lokasi pengamatan 2 (Taman *Araceae*)
- C : Lokasi pengamatan 3 (Perbatasan Areal Perkantoran dengan Hutan)

Pada lokasi pengamatan A yaitu areal jalur pepohonan kondisi jalur pengamatannya datar dan terdapat aktivitas manusia. Pada lokasi pengamatan B yaitu Taman *Araceae* kondisi jalur pengamatannya sedikit landai dan terdapat banyak aktivitas manusia. Pada lokasi C yaitu perbatasan areal perkantoran dengan hutan kondisi jalur pengamatannya datar dan jauh dari aktivitas-aktivitas manusia.

Alasan pemilihan lokasi A, B dan C yaitu menurut penelitian terdahulu ketiga lokasi tersebut merupakan lokasi-lokasi yang terdapat banyak burung (Sari dkk, 2020). Pada saat observasi dilakukan, lokasi A, B dan C merupakan lokasi yang strategis untuk dilakukan penelitian ini karena jalur pengamatannya dapat dijangkau dengan berjalan kaki sehingga tidak terganggu oleh suara kendaraan yang membuat burung terganggu. Selain itu, penelitian di setiap lokasi dilakukan pada pagi dan sore hari dimana pada saat penelitian tidak terdapat aktivitas-aktivitas manusia di ketiga lokasi tersebut.

### **3.2. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam pengambilan data adalah teropong binokuler Nikon aculon dengan perbesaran 10x42, Buku Panduan Lapangan Identifikasi Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan (MacKinnon *et al.*, 2010), lembar kerja (*work sheet*), alat tulis, kamera dengan resolusi 32 MP, dan jam tangan digital.

Binokuler merupakan alat bantu berupa teropong pembesaran yang digunakan untuk melihat objek pengamatan burung yang kurang

terjangkau oleh mata, buku panduan lapangan Jenis Burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan (MacKinnon *et al.*, 2010) yang digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan identifikasi jenis burung apa saja yang didapat saat melakukan pengamatan, *work sheet* adalah lembar kerja yang digunakan untuk mencatat hasil pengamatan di lapangan, alat tulis digunakan untuk mencatat, kamera digunakan untuk mengambil gambar jenis burung yang ditemukan saat melakukan pengamatan, jam digital digunakan untuk melihat waktu saat burung ditemukan.

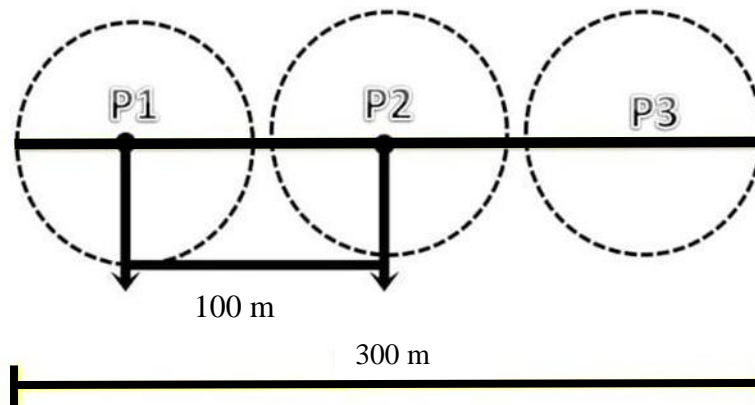
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu burung-burung yang terdapat di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat.

### **3.3. Metode Penelitian**

Pengamatan burung sebagai bioindikator kualitas lingkungan dilakukan dengan menggunakan metode *point count* (titik hitung) yang menurut Alikodra (1990) merupakan suatu petak dimana seorang pengamat berjalan sepanjang garis transek dan mencatat setiap jenis satwa liar yang dilihat, baik jumlahnya maupun aktivitasnya.

Pengamatan dilakukan selama 9 hari di setiap lokasi pengamatan pada lokasi yang sudah ditentukan pada saat observasi pengamatan. Tiga lokasi pengamatan yaitu lokasi A areal jalur pepohonan, lokasi B Taman *Araceae* dan lokasi C perbatasan areal perkantoran dengan hutan dimana pada masing-masing lokasi pengamatan ditentukan tiga titik pengamatan. Pengamatan dilakukan pada pagi hari pada pukul 06.00-

08.00 WIB dan sore hari pada pukul 16.00-18.00 WIB. Di setiap lokasi ditentukan 3 titik pengamatan. Pada setiap titik pengamatan dilakukan pengamatan selama kurang lebih 35 menit untuk pengamatan di setiap titik kemudian, untuk berjalan ke titik pengamatan berikutnya diperlukan waktu kurang lebih 7 menit. Pengamatan dilakukan pada burung-burung yang dilihat dan didengar suaranya selama penelitian. Radius pengamatan setiap titik hitung sekitar 50 m dan jarak antar titik yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100 m, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya pengulangan pengamatan jenis burung. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Jalur pengamatan burung menggunakan metode point count.

### 3.4. Analisis Data

Setelah data burung diperoleh, data dianalisis menggunakan rumus *Shannon Wiener* untuk mengetahui keanekaragaman jenis burung di Kebun Raya Liwa dengan rumus sebagai berikut.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

$H'$  = Indeks keanekaragaman jenis,

$P_i$  = Jumlah proporsi kelimpahan satwa spesies ke-i,

$\ln$  = Logaritma natural (Odum,1993).

Data diolah menggunakan Microsoft Excel.

Kriteria nilai indeks keanekaragaman *Shanon Wiener* (Odum, 1993)

adalah sebagai berikut.

$H' \leq 1$  = Keanekaragaman rendah,

$1 < H' < 3$  = Keanekaragaman sedang,

$H' \geq 3$  = Keanekaragaman tinggi.

Selain dilakukan perhitungan indeks keanekaragaman jenis burung, dilakukan pula pengujian stastistik untuk mengetahui tingkat kesamaan (*similarity*) jenis burung di ketiga lokasi dengan menggunakan rumus *Similarity Index* sebagai berikut.

$$IS = 2C/A+B$$

$IS$  = *Indeks Similarity*

$C$  = Jumlah jenis yang terdapat dikedua lokasi

$A$  = Jumlah jenis di lokasi satu

$B$  = Jumlah jenis di lokasi yang lain (Odum,1993).

Kriteria *indeks similarity* menurut (Odum,1993) yaitu sebagai berikut.

1-30 % = Kategori rendah

31-60% = Kategori sedang

61-91% = Kategori tinggi

>91% = Kategori sangat tinggi.

Data burung yang didapat juga dianalisis menggunakan Indeks Komunitas Burung (IKB) untuk mengetahui kualitas lingkungan berdasarkan keberadaan burung (dalam hal ini komunitas burung). Dalam melakukan perhitungan nilai IKB ini data yang diperlukan adalah daftar jenis burung (Mardiastuti *et.al.*, 2014). Sebelum melakukan perhitungan IKB terlebih dahulu dilakukan identifikasi tipe *guild* setiap jenis burung.

Sebanyak 25 tipe *guild* ditentukan dari 6 kategori *guild* yaitu pakan, asal spesies, reproduksi, peletakan sarang, waktu aktif serta habitat yang dihuni burung tersebut. Ditentukan proporsi atau persentase masing-masing tipe *guild* kemudian, proporsi *guild* ini dipadukan dengan skor untuk masing-masing *guild* (Mardiastuti *et.al.*, 2014). Tipe *guild*, proporsi dan skor setiap *guild* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tipe *guild*, proporsi dan skor setiap *guild*.

Tipe <i>guild</i>	Proporsi (%)	Skor	Tipe <i>guild</i>	Proporsi (%)	Skor
Pakan – GENERALIS			Sarang – GENERALIS		
1. Pemakan biji (BIJ)	0 – 10	5		0 – 10	5
2. Pemakan buah (BUA)	10,1 – 20	4	15. Bersarang di semak (SMK)	10,1 – 20	3,5
	20,1 – 40	3		20,1 – 40	2
	40,1 – 80	2		40,1 – 100	1
	80,1 – 100	1		0 – 10	5
Pakan – SPESIALIS			Sarang – GENERALIS		
3. Pemakan nektar (NEK)	0	1		0 – 10	5
4. Pemakan ikan (IKA)	0,1-2	2		10,1 – 20	4
5. Pemangsa (pemakan material hewan) (DAG)	2,1-5	3,5	16. Bersarang di cabang dan kanopi pohon (CAB)	20,1 – 40	3
6. Pemakan serangga dengan melubangi pohon (SLU)	5,1-10	4,5		40,1 – 80	2
7. Pemakan serangga sambil terbang/ melayang (SLY)	10,1-100	5		80,1 – 100	1
8. Pemakan serangga dengan menyambar (SSA)			Sarang – SPESIALIS		
9. Pemakan serangga di dalamserasah (SLT)			17. Bersarang di permukaan tanah (TAN)	0	1
Pakan – GENERALIS			18. Bersarang di lubang pohon (LUB)	0,1 – 2	2
10. Pemakan serangga di ranting pohon (SRA)	0 – 10	5	19. Bersarang di lubang tebing/tanah (TEB)	2,1 – 5	3,5
	10,1 – 20	3,5	20. Bersarang di bangunan (rumah, gedung, jembatan) (GED)	5,1 – 10	4,5
	20,1 – 40	2		10,1 – 100	5
	40,1 – 100	1	Waktu aktif – SPESIALIS		
Asal Spesies –GENERALIS				0	1
11. Penetap (TET)	0 – 60	5	21. Nokturnal (aktif malam hari) (MAL)	0,1 – 2	2
	60,1 – 90	2,5		2,1 – 5	3,5
	90,1 – 100	1		5,1 – 10	4,5
Asal Spesies – SPESIALIS				10,1 – 100	5
			Waktu aktif – GENERALIS		
12. Migran (MIG)	0	1		0 – 60	5
	0,1 – 2	2	22. Diurnal (aktif pada siang hari) (SIA)	60,1 – 90	2,5
	2,1 – 5	3,5		90,1 – 100	1
	5,1 – 10	4,5	Habitat – SPESIALIS		
	10,1 – 100	5		0	1
Reproduksi – SPESIALIS			23. Areal perairan (sungai, danau, tepi laut) (AIR)	0,1 – 2	2
			24. Areal terbangun (KOT)	2,1 – 5	3,5
	0	1		5,1 – 10	4,5
	0,1 – 2	2		10,1 – 100	5
13. Parasit telur/anakan (PAR)	2,1 – 5	3,5	Habitat – GENERALIS		
	5,1 – 10	4,5		0 – 60	5
	10,1 – 100	5	25. Areal terestrial (DAR)	60,1 – 90	2,5
Reproduksi – GENERALIS				90,1 – 100	1
	0 – 60	5			
14. Bukan parasit telur/anakan (NPA)	60,1 – 90	2,5			
	90,1 – 100	1			

Sumber: Mardiasuti *et.al.*, 2014



Penentuan tipe *guild* ditentukan untuk setiap jenis burung yang ditemukan pada saat penelitian. Pada tabel hasil penelitian nantinya akan diberikan angka 1 sebagai lambang untuk setiap pemilihan tipe *guild*.

Setelah proporsi *guild* dipadukan dengan skor untuk masing-masing *guild*, skor setiap tipe *guild* tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan nilai IKB. Nilai maksimum dari jumlah skor adalah 125, maka untuk mendapatkan nilai maksimum 100 jumlah total skor dikalikan dengan 0,8 (faktor koreksi).

**$IKB = \sum \text{Skor tipe } \textit{guild} \text{ dikalikan } 0,8.$**  (Mardiastuti, *et.al.*, 2014).

Setelah diperoleh nilai IKB, kemudian berdasarkan nilai tersebut ditentukan kategori kualitas Ruang Terbuka Hijau. Kualitas lingkungan tersebut dapat dikategorikan ke dalam 5 kelompok yaitu sebagai berikut:

20 – 39.9	Sangat rendah
40 – 54.9	Rendah
55 – 69.9	Menengah
70 – 84.9	Baik
85 – 100	Sangat Baik (Mardiastuti, <i>et.al.</i> , 2014).

Pada penelitian ini juga dilakukan studi literatur dan penyebaran kuisioner tentang “Peranan Burung sebagai Bioindikator Kualitas lingkungan dan Potensi Wisata *Birdwatching* di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat” yang nantinya data-data tersebut akan dianalisis menggunakan analisis SWOT yaitu dengan menjabarkan kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman konservasi burung yang ada di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat. Untuk analisis SWOT ini

dilakukan pengisian kuisioner kepada responden-responden yang ada di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat. Pengisian kuisioner ini akan dilakukan dengan responden *internal* maupun *eksternal*. Untuk responden *internal* Kebun Raya Liwa berjumlah 37 orang dan *eksternal* (pengunjung Kebun Raya Liwa) berjumlah 63 orang. Sebelum dilakukan pengisian kuisioner oleh responden-responden, peneliti memberikan penjelasan perihal tata cara pengisian kuisioner maupun pernyataan-pernyataan yang ada dalam kuisioner untuk penyamaan persepsi (Karoman, 2019).

Data yang diperoleh dari studi literatur dan responden-responden diidentifikasi dan dikelompokkan menjadi faktor-faktor internal dan eksternal. Selanjutnya dibuat matriks SWOT, dimana setiap unsur SWOT yang ada dihubungkan untuk memperoleh alternatif strategi. Adapun hasil penentuan faktor internal meliputi kekuatan dan kelemahan / *Internal Factor Analysis Summary* (IFAS), sedangkan faktor eksternal meliputi peluang dan ancaman / *External Factor Analysis Summary* (EFAS). Analisa IFAS dan EFAS ini perlu dilakukan pembobotan terhadap masing-masing faktor internal maupun eksternal. Pemberian bobot internal maupun eksternal didasarkan pada perhitungan kategori penilaian terhadap setiap faktor-faktor, dari sini dilihat faktor mana yang mempunyai pengaruh paling besar dan terkecil untuk memberikan penilaian. Aturan jumlah bobot untuk masing-masing internal dan eksternal tidak boleh  $>1$  (Karoman,2019).

Setelah dilakukan pembobotan, masing-masing faktor ditentukan rating dari skala 1-5 berdasarkan bobot yang telah ditetapkan. Setelah itu, bobot dan rating

dikalikan untuk mendapatkan nilai *strenghts, weakness, oppurtunities and threats* (SWOT). Lalu, dilakukan perhitungan nilai matriks evaluasi internal dan nilai matriks evaluasi eksternal dengan rumus sebagai berikut.

**Nilai Matriks Evaluasi Internal = Total S – Total W**

S = Kekuatan

W = Kelemahan

**Nilai Matriks Evaluasi Eksternal = Total O – Total T**

O = Peluang

T = Ancaman

Setelah didapatkan nilai matriks evaluasi internal dan eksternal, barulah ditentukan teknis strategis untuk pengembangan wisata *birdwatching* di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Teknis Strategis Pengembangan Wisata *Birdwatching* di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat.

Teknis Strategis	Skor	Kuadran	Pilihan Strategi
Growth	$S > O$	IA	Rapid Growth
	$S < O$	IB	Stable Growth
Survival	$W > T$	IIIA	Turn Around
	$W < T$	IIIB	Guerilla
Diversification	$S > T$	IVA	Conglomerate
	$S < T$	IVB	Concentric
Stability	$O > W$	IIA	Aggressive maintenance
	$O < W$	IIB	Selective maintenance

Sumber: Karoman,2019.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat dapat disimpulkan bahwa:

1. Keanekaragaman jenis burung di Kebun Raya Liwa sedang dengan nilai berturut-turut di ke tiga lokasi yaitu 2,21; 1,80; 2,20.
2. Kualitas lingkungan berdasarkan komunitas burung sebagai bioindikator kualitas lingkungan di Kebun Raya Liwa menengah dengan nilai indeks sebesar 63,2%.
3. Pengembangan *birdwatching* di Kebun Raya Liwa berpotensi untuk ditingkatkan dengan cara menerapkan strategi SO (*Strenghts-Oppurtunities*), salah satunya dengan cara mengembangkan kekhasan objek wisata alam yang ada di Kebun Raya Liwa.

### 5.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai rekayasa habitat sebagai dasar pengembangan wisata *birdwatching*.
2. Perlu dilakukan pengelolaan tanaman khusus untuk habitat burung agar keanekaragaman jenis burung di Kebun Raya Liwa meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, M.C., Yulika. R., Nugraha, I., Virdhita, U.A. 2019. *Buku Saku Kebun Raya Liwa 2019*. UPTD Pengelola Kebun Raya Liwa. Lampung.
- Afif, F. 2018. *Potensi Birdwatching sebagai Daya Tarik Wisata di Desa Wisata Jatimulyo, Kecamatan Grimulyo, Kabupaten Kulon Progo*. Jurnal Media Wisata, Vol.16, No.2
- Agita, A., Nurcahyani, N., Kanedi, M., Busman, H. 2020. *Birdwatching Potency at Liwa Botanical Garden, West Lampung*. Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati. 7 (1): 7-11.
- Arini, D., Prasetyo, L. 2013. *Komposisi Avifauna di Beberapa Tipe Lanskap Taman Nasional Bukit Barisan Selatan*. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. 10 (2): 135-151.
- Alikodra, H.S. 1990. *Pengelolaan Satwa Liar Jilid I*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 303 hlm.
- Amat, J.A. and Green, A. J. 2012. *Waterbirds as Bioindicators of Environmental Conditions: C. Hurford et al.(eds.)*, Conservation Monitoring in Freshwater Habitats: Sevilla, Spain.
- Bennun, L and Fanshawe, J. 1997. *African rain forest and biodiversity conservation*. Oxford: oxford university press.
- Bibby C, Martin J and Stuart M, 1998. *Expedition Field Techniques: Bird Survey*. London: Royal Geographical Society.
- Bird Life International. 2013. *State of the world's birds: indicators for our changing world*. Cambridge, UK: Bird Life International.
- Burger, J. 2006. *Bioindicators: types, development, and use in ecological assessment and research*. Environ. Bioindic. 1: 22–39.

- Canterbury, G. E., T. E. Martin, D. R. Petit, L. J. Petit, and D. F. Bradford. 2000. *Bird Communities and Habitat as Ecological Indicators or Forest Condition in Regional Monitoring*. Conservation Biology, 14:544-558.
- Dalem, I N. Widana, dan I. A. Trisna E.P. 2014. *Burung Sebagai Atraksi Ekowisata di Kawasan Pariwisata Ubud Bali*. Jurnal Bumi Lestari. Volume 14(2): 125-132.
- Darmawan, M.P. 2006. *Keanekaragaman Jenis Burung pada Beberapa Tipe Habitat di Hutan Lindung Gunung Lumut Kalimantan Timur*. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dauda, T.O., M.B. Hafiz dan M. S. S. Anuar. 2016. *Birds Species Diversity measurement of Uchali Wetland (Ramsar Site)*. Pakistan. Journal of Asia Pacific Biodiversity 100:1-9.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (Dit. PHKA). (2010). *Pedoman Analisis Daerah Operasi Obyek dan Daya Tarik Wisata Alam*. Bogor (ID) : Direktorat Wisata Alam dan Pemanfaatan Jasa Lingkungan.
- Gregory, D.R. and Strien, A. 2010. *Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health*. SPECIAL Feature monitoring Bird Populations. Ornithol Sci, 9: 3–22.
- Hamzati, N.S., dan Aunurohim. 2013. *Keanekaragaman Burung di Beberapa Tipe Habitat di Bentang Alam Mbeliling Bagian Barat*. Jurnal Sains dan Seni Pomits 2 (2) : 121-126.
- Hariato, S. P., dan Setiawan, A. 1999. *Konservasi Sumber Daya Hutan Suatu Pengantar*. Dinas Pendidikan dan Kebudayaan. Bandar Lampung.
- Heywood, H. V. 2010. *The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change*. Journal Biodiversity Conservation. 5(2):21 - 29.
- Howes, J., Backwell, D., Noor, Y.S. 2003. *Panduan Studi Burung Pantai*. Wetland Internasional-Indonesia Program. Bogor
- Holmes, S. B., Burke, D. M., Elliott, K. A., Cadman, M. D. and Friesen, L. 2004. *Partial cutting of woodlots in an agriculture-dominated landscape*. Canadian Journal of Forest Research. 34: 2467-76.
- <https://maps.app.goo.gl/f9ShDutMSCVBeZHs7>, diakses tanggal 7 Juni 2022, pukul 17.01 .WIB.

- Jasin, M. 1992. *Zoologi Vertebrata untuk Perguruan Tinggi*. Sinar Wijaya. Surabaya.
- Karoman, Z. 2019. Strategi Pengembangan Pelabuhan Perikanan Pantai Lempasing Lampung Menjadi Pelabuhan Perikanan Berwawasan Lingkungan. Tesis. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kurnianto, A.S. Alifianto, F. Prasetyo, H.D. Rahardi, B. 2013. *Eksplorasi Beberapa Jalur Potensi Wisata Birdwatching di Bandeatlit, Taman Nasional Meru Betiri*. Development Studies Vol 1 No.1 Januari 2013.
- Lakiu, M.D., Langi, M.A., dan Pollo, H.N. 2016. *Potensi Avifauna untuk Pengembangan Ekowisata Birdwatching di Desa Ekowisata Bohoi*. Jurnal Unsrat 7(2):1-12.
- Lindenmayer, D.B., Margules, C.R. and Botkin, D.B. 2000. *Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management*. Conserv Biol, 14: 941-950.
- MacKinnon, J., K. Philipps, dan B. Van Balen. 2010. *Seri Panduan Lapangan Burung - Burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan*. LIPI. Bogor.
- Maple LC., Engles PFJ, Rolfe H. 2010. *Birdwatches Specialisation Characteristics and NatioMcKilligan, N. 2005. Herons, Egrets and Bitterns their Biology and Conservation in Australia*. CSIRO Publishing. Australia.
- Mardiastuti A, Mulyani YA, Rinaldi D, Rumblat W, Dewi LK, Kaban A, Sastranegara H. 2014. *Panduan Praktis Menentukan Kualitas Ruang Terbuka Hijau dengan Menggunakan Burung Sebagai Indikator*. Institut Pertanian Bogor.
- Maurice, M.E., Fuashi, N. A., Mbua, R. L., Mendzen, N. S., Okon, O. A., Ayamba, N. S. 2020. *The Environmental and Science Education*. 16(2): e02210.
- Mustafa, M., Maulana, D., Irfan, U., Tonggiro, A. 2022. *Evaluasi Kesuburan Tanah pada Lahan Pasca Tambang Nikel Laterit*. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan. 13 (1): 52-56
- Nguyen, M.H. 2007. *Bird Composition as an Ecological Indicator of Forest Disturbance Levels*. Austin, USA.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan. Gadjah Mada. University Press. Yogyakarta.

- Putra, B.S., A., Kanedi, M., Nurcahyani, N., Susanto, N.G. 2022. *Bird Species Based on Tree Height Parched in The Liwa Botanical Garden, West Lampung Regency*. Jurnal Nature Indonesia. 20 (1): 9-14.
- Prawiradilaga, D. M., T. Murrate, A. Muzakkir, T. Inoue, Kuswandono, A.A. Supriatna, D. Ekawati, M.Y. Afianto, Hapsoro, T. Ozawa dan N. Sakaguchi. 2010. *Panduan Survey Lapangan dan Pemantauan Burung- Burung Pemangsa* . Biodiversity Conservation Project- JICA.
- Rofiq, A., S.P. Harianto., D. Iswandra, DW. Gunardi. 2020. *Guild Pakan Komunitas Burung di Kebun Raya Liwa Kanupaten Lampung Barat*. Jurnal Belantara. 4 (2):195-206.
- Rohadi, D., dan S. P. Harianto. 2011. *Keanekaragaman Jenis Burung di Rawa Universitas Lampung*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 129 p.
- Rohiyan, M. Setiawan, A.Dab Rusiati E.K. 2014. *Keanekaragaman Jenis Burung di Hutan Pinus dan Hutan Campuran Muarasipongi Kabupaten Mandaling Natal*. Jurnal Sylva Lestari. 2 (2):89-98.
- Rusmendro, H. 2004. *Bahan Kuliah Ornithology*. Buku. Universitas Nasional. Jakarta. 122 p.
- Sari, I.F., N. Nurcahyani, M. Kanedi, Tugiyono. 2020. *Bird Species Diversity in Liwa Botanical Garden, West Lampung*. Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati. 7 (1): 1-6
- Sujai, M. 2016. *Strategi Pemerintah Indonesia dalam Menarik Kunjungan Turis Mancanegara*. Kajian Ekonomi Keuangan. 20 (1): 61-75.
- Sukara, G. N., Y. A. Mulyani, dan E. K. Muntasib. 2014. *Potensi untuk Pengembangan Wisata Birdwatching di Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor*. Jurnal Buletin Kebun Raya. 17(1): 45-51.
- Setiawan, A., H.S. Alikodra., A. Gunawan dan D. Darneidi. 2006. *Keanekaragaman Jenis Pohon dan Burung di Beberapa Areal Hutan Kota Bandar Lampung*. Jurnal Manajemen Hutan Tropika 12(1): 1-13.
- Siddiga, A.H., Ellison A. M., Ochsc,A., Villar-Leemand,C. and Laub,K.M. 2016. *How do ecologists select and use indicator species to monitor ecological change? Insights from 14 years of publication in Ecological Indicators*. Ecological Indicators, 60: 223–230.
- Temple, A.S. and Wiens, A.J. 1989. *Bird populations and environmental changes: can birds be bio-indicators?*. Population study, 43(2), 260-270.



- Welforda, M. And Barilla. 2013. *Is neotropical conservation sold-short Deminishing Returns for Birding Sugges Ecolodges Could Encourage Longer Stays*. Journal for Nature Conservation 21- 401-405.
- Welty, J.C. 1982. 3 nd Edition. *The Life of Birds*. Souders College Publishing. Philladelphia.
- Widodo. W. 2013. *Kajian fauna burung sebagai indikator lingkungan di hutan Gunung Sawal, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS*. FKIP Univ. Negeri Sebelas Maret Surakarta. Surakarta, 6 Juli 2013. 245-255.
- Widyasari, K., L. Hakim, dan B. Yanuwiadi. 2013. *Kajian Jenis-jenis Burung di Desa Ngadas sebagai Dasar Perencanaan Jalur Pengamatan Burung (birdwatching)*. Journal of Indonesian Tourism and Development Studies. 3(1):108-109.
- Wulandari, D., Iswanduru, D., Harianto, S., Fitriana, Y., Subki. 2020. *Kelimpahan dan Keragaman Burung di Resort Pemerintahan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan*. Jurnal Belantara. 5 (1): 131-142.
- Yoeti, O.A. 2007. *Perencanaan dan Pengembangan Pariwisata*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.