

**ANALISIS KEANEKARAGAMAN AMFIBI (ORDO ANURA)
DI RPTN RAWA BUNDER TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS
LAMPUNG TIMUR**

(Skripsi)

Oleh

**AZALIA ZANIA
1914151098**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

ANALISIS KEANEKARAGAMAN AMFIBI (ORDO ANURA) DI RPTN RAWA BUNDER TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS LAMPUNG TIMUR

Oleh

AZALIA ZANIA

Taman Nasional Way Kambas merupakan salah satu kawasan pelestarian alam yang berada di Provinsi Lampung. Taman Nasional tersebut terdiri dari tiga Seksi Pengelolaan yang mempunyai Resort Pengelolaan Taman Nasional (RPTN) pada setiap wilayahnya. RPTN Rawa Bunder menjadi salah satu bagian dari SPTN I pada Taman Nasional Way Kambas. Keanekaragaman Hayati yang ada di dalamnya salah satunya yaitu herpetofauna yang terdiri dari reptil dan amfibi. Amfibi merupakan hewan vertebrata yang hidupnya selalu berasosiasi dengan air. Amfibi memiliki tiga ordo yaitu Sesilia, Caudata dan Anura. Ordo yang memiliki persebaran paling banyak yaitu Ordo Anura. Penelitian mengenai amfibi masih sangat terbatas, terutama pada Pulau Sumatera karena banyaknya perspektif negatif dan kurang dikenalnya hewan amfibi. Penelitian ini dilakukan guna mengetahui keanekaragaman jenis amfibi (ordo anura) di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur pada bulan Februari – Maret 2023. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman jenis amfibi yang ada di RPTN Rawa Bunder, mengetahui indeks keanekaragaman, pemerataan dan dominansi, serta mengidentifikasi suara amfibi.

Perolehan data amfibi diambil dengan menggunakan metode *Visual Encounter Survey* dan *Line Transect*. Lokasi pengambilan data pada tiga tipe habitat meliputi badan air, hutan dan rawa. Waktu pengamatan yang digunakan yaitu pada pagi hari pukul 04.00 – 06.00 WIB dan malam hari pukul 19.00 – 22.00 WIB dengan pengamatan dalam satu hari selama 5 – 6 jam dan total pengamatan selama 100 jam. Transek jalur yang digunakan sepanjang 500 m pada setiap tipe habitat yang menjadi lokasi penelitian. Analisis data yang digunakan

meliputi indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, indeks dominansi dan *raven wave* untuk menganalisis spektogram dalam suara amfibi.

Hasil dari penelitian yang dilakukan ditemukan amfibi dengan 6 famili yaitu *Dicroglossidae*, *Bufo**nidae*, *Rana**idae*, *Rhacophoridae*, *Microhylidae*, dan *Megophryidae* yang mencakup 13 jenis amfibi berdasarkan pengamatan dengan tiga tipe habitat yang berbeda. Keanekaragaman yang ditemukan menghasilkan suatu indeks keanekaragaman jenis pada amfibi yang menunjukkan kategori keanekaragaman sedang dengan nilai pada habitat badan air 2,27, habitat hutan 2,18 dan habitat rawa 1,91. Nilai kemerataan jenis juga digunakan dalam penelitian ini dengan indeks kategori berdasarkan *Evenness* indeks yang tergolong kemerataan stabil. Tiga jenis suara pada amfibi yang diperoleh pada saat penelitian meliputi jenis kongkang jangkrik, kodok buduk dan kodok batu. Suara jenis kongkang jangkrik termasuk kategori *Tonal sound*, suara jenis kodok buduk termasuk kategori *Pulse repetition*, dan suara jenis kodok batu termasuk kategori *Sparse harmonic*.

Kata kunci: Keanekaragaman, Amfibi, RPTN Rawa Bunder, Way Kambas

ABSTRACT

AMPHIBIANS DIVERSITY (ANURA ORDO'S) IN RAWA BUNDER MANAGEMENT RESORT, WAY KAMBAS NATIONAL PARK, EAST LAMPUNG

By

AZALIA ZANIA

Way Kambas National Park is one of the natural conservation areas in Lampung Province. The National Park consists of three Management Sections that have a National Park Management Resort (RPTN) in each region. RPTN Rawa Bunder became one part of SPTN I on Way Kambas National Park. Herpetofauna consists of reptiles and amphibians. Amphibians are vertebrate animals whose life is always associated with water. Amphibians have three orders: Cecilia, Caudata and Anura. The order with the most spread is the Anura Order. Research on amphibians is still very limited, especially on the island of Sumatra due to the numerous negative and less known perspectives of amphibious animals. This research was carried out to find out the diversity of amphibious species (ordo anura) in the RPTN Rawa Bunder National Park Way Kambas Lampung East in February until March 2023. The aim of this study is to know the diversity of amphibious species present in the Rawa Bunder RPTN, know the index of resilience, hardness and dominance, as well as identify amphibian voices.

Amphibial data acquisition was taken using the Visual Encounter Survey and Line Transect methods. Data collection locations on three habitat types include water bodies, forests, and reservoirs. The observation time used is in the morning at 04.00 – 06.00 WIB and in the evening at 19.00 – 22.00 WIB with observation in one day for 5 – 6 hours and total observation for 100 hours. Transec tracks used for 500 meters on each type of habitat that became the research site. Analysis of data used includes diversity index, redness index, dominance index and raven wave to analyze spectrograms in amphibious sounds.

The results of the study found amphibians with 6 families namely Dicoglossidae, Bufonidae, Ranidae, Rhocophoridae, Microhylidae, and Megophryidae, which included 13 species of amphibians on the basis of observations with three different habitat types. The diversity found produces an index of species diversity in amphibians that indicates a category of moderate diversity with values in water bodies habitats 2.27, forest habitats 2.18 and reef habitats 1.91. The type richness value is also used in this study with a category index based on the Evenness index that belongs to a stable richness. The three types of sounds on amphibians obtained at the time of the study included the types of *Limnonectes nicobariensis*, *Duttaphrynus melanostictus*, and *Limnonectes macrodon*. *Limnonectes nicobariensis* type sounds include the category Tonal sound, *Duttaphrynus melanostictus* type sounds including the category Pulse repetition, and *Limnonectes macrodon* type sounds including Sparse harmonic category.

Keywords: Diversity, Amphibians, Rawa Bunder Management Resort, Way Kambas

**ANALISIS KEANEKARAGAMAN AMFIBI (ORDO ANURA) DI RPTN
RAWA BUNDER TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS LAMPUNG
TIMUR**

Oleh

AZALIA ZANIA

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

: ANALISIS KEANEKARAGAMAN AMFIBI
(ORDO ANURA) DI RPTN RAWA BUNDER
TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS,
LAMPUNG TIMUR

Nama Mahasiswa : *Azalia Zania*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914151098

Program Studi : Kehutanan

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing


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


Evi Damayanti, S.Si., M.Si., M.Sc.
NIP. 197903232002122002

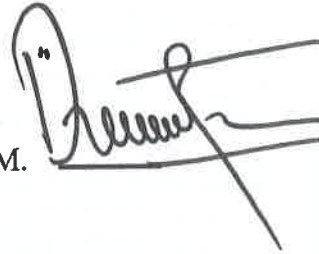
MENGETAHUI
2. Ketua Jurusan Kehutanan


Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si.
NIP. 197402222003121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua Komisi : Dr. Hj. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P. IPM.



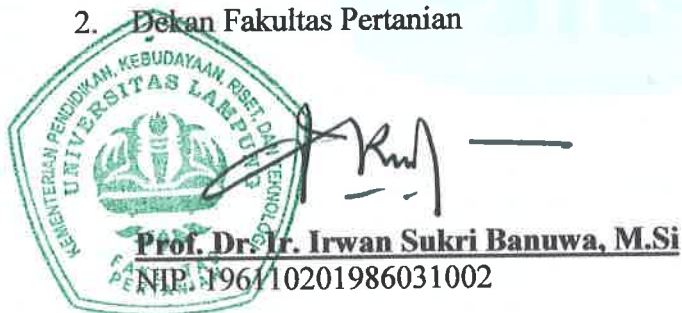
Sekretaris Komisi : Evi Damayanti, S.Si., M.Si., M.Sc.



Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Rudi Hilmanto, S.Hut., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **8 Juni 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Azalia Zania
NPM : 1914151098

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi penulis yang berjudul :

**“ANALISIS KEANEKARAGAMAN AMFIBI (ORDO ANURA) DI RPTN
RAWA BUNDER TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS LAMPUNG
TIMUR”**

Adalah benar karya penulis sendiri yang penulis susun sesuai dengan norma dan etika akademik yang berlaku saat ini. Kemudian, penulis juga tidak keberatan apabila sebagian dari skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika di kemudian hari terbukti pernyataan penulis ini tidak benar, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 8 Juni 2023

Yang menyatakan,



Azalia Zania

NPM. 1914151098

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jakarta, 24 Agustus 2001 dengan nama lengkap Azalia Zania sebagai anak pertama dari tiga bersaudara yang merupakan pasangan Alm. Bapak Riza Sapto Prakoso dan Ibu Heny Koesnaeni. Penulis memiliki dua adik bernama Julia Niza dan Zualva Taufik Prakoso. Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Al-Ikhsan Jakarta Timur tahun 2003- 2005, SD Negeri Cipinang Melayu 03 Pagi Jakarta Timur tahun 2007 – 2013, SMP Negeri 255 Jakarta tahun 2013- 2016 dan SMA Negeri 50 Jakarta tahun 2016 – 2019. Pada tahun 2019 penulis resmi terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Nasional (SBMPTN).

Selama menjadi Mahasiswa penulis aktif pada organisasi jurusan yaitu Himasyilva (Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sebagai Anggota Bidang Kewirausahaan periode 2021/2022. Penulis pernah menjadi panitia dalam kegiatan Aksi Penanaman Mangrove di Kawasan Hutan Mangrove Petengoran, Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran pada tahun 2021. Pada tahun 2021 juga penulis melakukan kegiatan penyuluhan pendidikan dengan tema Konservasi Gajah Sumatera di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Purbolinggo yang terletak di Provinsi Lampung. Pada November 2021 penulis mengikuti kegiatan perlombaan nasional Gerakan Observasi Amfibi Reptil Kita yang diselenggarakan oleh Institut Pertanian Bogor dan menjadi peserta terpilih sebagai perlombaan yang didanai oleh IPB.

Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Cipinang Muara, Jakarta Timur, DKI Jakarta pada bulan Januari – Februari 2022. Pada tahun yang sama penulis juga melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Kampus Lapangan Fakultas Kehutanan, Universitas Gajah Mada, Desa Getas, Kecamatan Kradenan, Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah pada bulan Agustus 2022. Pada penyusunan skripsi ini penulis melakukan presentasi Hasankeyf International Seminar Conference di Turkey secara online pada tanggal 30 April 2023 dengan judul “Analisis Keanekaragaman Amfibi (Ordo Anura) di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur”. Penulis juga menuliskan buku dengan judul “Keanekaragaman Amfibi di Provinsi Lampung ; Taman Nasional Bukit Barisan Selatan | Taman Nasional Way Kambas | Lampung Selatan | Pringsewu” dengan tim dosen Bainah Sari Dewi, Sugeng P Hariyanto, Rusita, Evi Damayanti, Ismanto, Azalia Zania, Ahmad Al Ikhsan, Ardhi Wigi S, dan Ghany Kunari Putra . Penulis telah submit tulisan pada Jurnal Sylva Lestari yang terindex Scopus Q4, dengan judul “Amphibians Diversity in Way Kambas National Park, Indonesia” bersama dengan tim penulis Bainah Sari Dewi, Azalia Zania, Evi Damayanti dan Rudi Hilmanto. Dalam proses terbit penulis dengan tim dosen yaitu Bainah Sari Dewi, Anastya Monica Sari, Rusita, Sugeng P Hariyanto, Indra Gumay Febryano, Azalia Zania, dan Adinda Reza Paradela pada masa review Jurnal JPSL dengan judul “Push Factor and Pull Factor Analysis in The Management of Mangrove Tourism Object”. Total nilai Surat Keterangan Pendamping Ijasah (SKPI) sebesar 394 dengan kategori Unggul. Penulisan jurnal suara amfibi yang akan ditulis oleh penulis bersama yaitu Bainah Sari Dewi, Azalia Zania, Ahmad Al Ikhsan, Ardhi Wigi S, Ihza Wijaya dan Ghany Kunari Putra dan akan di publikasikan pada jurnal Internasional terindex scopus.

There is no great captain in a quite water

*Aku persembahkan seluruh yang aku mampu untuk kedua orang tuaku Alm.
Ayahanda Riza Sapto Prakoso dan Ibunda Heny Koesnaeni tercinta yang selalu
memberikan doa serta dukungan yang penuh kasih dan pengorbanan.*

UCAPAN TERIMAKASIH

Assalamuallaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Keanekaragaman Jenis Amfibi (Ordo Anura) di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur.” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Lampung.

Pada saat penulisan tugas akhir penulis mengalami banyak rintangan, terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besaarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., IPU., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Hj. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM., selaku pembimbing pertama penulis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, dukungan, ilmu, kritik dan saran serta memotivasi secara penuh sehingga tugas akhir ini dapat selesai.
5. Ibu Evi Damayanti, S.Si., M.Si., M.Sc., yaitu Pengendali Ekosistem Hutan dari Taman Nasional Way Kambas selaku pembimbing kedua penulis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, bertukar pendapat, memberikan ilmu, kritik dan saran serta memotivasi penulis secara penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.

6. Bapak Dr. Rudi Hilmanto, S.Hut., M.Si., selaku pembahas atau penguji sekaligus pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu untuk memberikan waktu, tenaga dan pikiran sehingga penulis dapat menyempurnai skripsi ini.
7. Bapak Kuswandono, S.Hut., M.P., selaku Kepala Balai Taman Nasional Way Kambas yang telah memberikan izin sehingga penulis dapat melakukan penelitian di Taman Nasional Way Kambas
8. Bapak Arifudin Bayu, selaku Kepala Seksi I Taman Nasional Way Kambas yang telah menerima, memberikan izin serta nasihat agar penulis bisa dengan lancar menjalani penelitian di Taman Nasional Way Kambas.
9. Bapak Wahyudi, selaku Kepala Resor Rawa Bunder Taman Nasional Way kambas yang telah menerima penulis dengan baik sehingga penulis dapat menjalani penelitian dengan lancar di Resort Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas.
10. Bapak Polisi Hutan Resort Rawa Bunder yaitu Pak Joko, Pak Mamat, dan Pak Tarno yang selalu menemani penulis dalam pengambilan data sehingga penulis dapat menjalani penelitian dengan lancar dan aman.
11. Bapak Satuan Petugas Great Giant Pineapple (GGP) yang membantu mendampingi penulis pada saat pengambilan data.
12. Tim Restorasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder yang membantu penulis dalam pengambilan data penelitian.
13. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, pengalaman serta motivasi selama penulis menuntut ilmu di Universitas Lampung.
14. Bapak dan Ibu tenaga kependidikan Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proses administrasi.
15. Kedua orang tua yang penulis cintai, Alm. Bapak Riza Sapto Prakoso dan Ibu Heny Koesnaeni yang selalu membimbing penulis dalam menjalani kehidupan yang penuh rintangan, memberikan dukungan, semangat, kasih penulis dan tidak pernah berhenti mendoakan dengan penuh kesabaran sehingga penulis bisa menyelesaikan perkuliahan dengan baik.

16. Julia Niza dan Zualva Taufik Prakoso selaku adik yang selalu memberikan dukungan dan menjadi tempat untuk bertukar pikiran dikala kesulitan melanda, terimakasih telah menjadi saudara yang baik.
17. Alivia Febriyanti, Gustinar Dyah Savitri Septiari, Bianca Amalia Maharani, dan Lady Khoirunnisaa selaku sahabat tercinta yang memberikan dukungan, bantuan, motivasi sehingga penulis dapat dengan mudah melewati rintangan selama masa perkuliahan
18. Novguly Aldi Hartawan, Dendi Sanjaya, M. Irfan Nurrahman, Citra Amallia, Pandu Galang Pangestu, Yessica Mailiani Sitinjak selaku teman-teman yang membantu dalam proses pengambilan data penelitian.
19. Ardhi Wigi Saputra, Ahmad Al-Ikhsan dan Ghany Kunari Putra selaku tim amfibi yang selalu memberikan motivasi, bertukar pikiran dan masukan dalam menyelesaikan tugas akhir.
20. Teman-teman seperjuangan Kehutanan 2019 “Formics” yang namanya tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terimakasih sudah membantu selama diperkuliahan dan segala dukungan serta kebersamaan yang telah diberikan.
21. Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyilva) yang telah memberikan banyak pelajaran mengenai organisasi dan tanggungjawab sehingga menjadikan penulis mahasiswa yang jujur, bertanggungjawab dan peduli dengan sekitar.
22. Semua pihak yang terlibat dalam proses penelitian serta penyusunan skripsi yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala kontribusinya terhadap penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sedikit harapan semoga skripsi ini dapat membantu dan bermanfaat bagi pembacanya. *Aamiin.*

Wassalamuallaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Bandar Lampung, 8 Juni 2023

Azalia Zania

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Keanekaragaman Hayati.....	6
2.2 Tingkat Keanekaragaman Hayati	7
2.3 Herpetofauna	8
2.4 Amfibi	8
2.5 Habitat Amfibi.....	10
2.6 Manfaat dan Peranan Amfibi	11
2.7 Karakteristik Amfibi (Ordo Anura).....	12
2.8 Suara Amfibi	13
2.9 Taman Nasional Way Kambas	16
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Batasan Penelitian	19
3.4 Jenis data	19
3.4.1 Data Primer	19
3.4.2 Data Sekunder.....	20
3.5 Metode Pengambilan Data	20
3.5.1 Observasi Lapangan	20
3.5.2 Metode <i>Line Transect</i> Kombinasi <i>VES</i>	20
3.6 Analisis Data	22
3.6.1 Indeks Keanekaragaman Jenis	22
3.6.2 Indeks Kemerataan Jenis Amfibi.....	22
3.6.3 Indeks Dominansi Jenis Amfibi.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Keanekaragaman Amfibi (Ordo Anura) Di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur.....	24
4.1.1 Famili Dicroglossidae	25

4.1.2 Famili Bufonidae	28
4.1.3 Famili Ranidae	30
4.1.4 Famili Rhocophoridae.....	33
4.1.5 Famili Microhylidae	34
4.1.6 Famili Megophryidae.....	35
4.2 Indeks Keanekaragaman Jenis.....	37
4.3 Indeks Kemerataan Jenis	38
4.4 Indeks Dominansi Jenis.....	40
4.5 Habitat Amfibi (Ordo Anura) Di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur.....	41
4.6 Suara Amfibi	44
V. SIMPULAN DAN SARAN	48
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka penelitian keanekaragaman amfibi (Ordo Anura) di Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur.	5
2. Oscilogram suara <i>Tonal Sound</i> pada katak (Kohler <i>et al.</i> , 2017)	14
3. Oscilogram suara <i>Pulse repetition</i> pada katak (Kohler <i>et al.</i> , 2017)	14
4. Oscilogram suara <i>Sparse harmonic</i> pada katak (Kohler <i>et al.</i> , 2017)	15
5. Oscilogram suara <i>Dense harmonic</i> pada katak (Kohler <i>et al.</i> , 2017)	15
6. Oscilogram suara <i>Pulsatile harmonic</i> pada katak (Kohler <i>et al.</i> , 2017)	16
7. Oscilogram suara <i>Spectrally structured pulsatile</i> pada katak (Kohler <i>et al.</i> , 2017)	16
8. Peta Lokasi Penelitian di RPTN Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur.	19
9. Bangkong Tuli (<i>Limnonectes kuhlii</i>).....	27
10. Katak tegalan (<i>Fejervarya limnocharis</i>)	27
11. Katak Sawah (<i>Fejervarya cancrivora</i>).....	28
12. Kodok Batu (<i>Limnonectes macrodon</i>)	29
13. Kodok Buduk (<i>Duttaphrynus melanostictus</i>)	30
14. Kodok Puru Hutan (<i>Ingerophrynus bipocartus</i>)	31
15. Kongkang Gading (<i>Hylarana erythraea</i>).....	31
16. Kongkang Kolam (<i>Chalcorana chalconota</i>).....	32

17. Kongkang Racun (<i>Odorrana hosii</i>)	33
18. Kongkang Jangkrik (<i>Hylarana nicobariensis</i>).....	34
19. Katak Pohon Bergaris (<i>Polypedates leucomystax</i>)	34
20. Kodok belentung (<i>Kaloula pulchra</i>)	35
21. Katak Seresah (<i>Leptobrachium haseltii</i>).....	36
22. Sebaran Amfibi pada lokasi penelitian RPTN Rawa Bunder Taman Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur.	36
22. Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') amfibi (Ordo Anura) pada tiga tipe habitat yaitu badan air, hutan dan rawa di RPTN Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur.	37
23. Indeks Kemerataan <i>Evenness</i> (E) amfibi (Ordo Anura) pada tiga tipe habitat yaitu badan air, hutan dan rawa di RPTN Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur	39
24. Indeks Dominansi amfibi (Ordo Anura) pada tiga tipe habitat yaitu badan air, hutan dan rawa di RPTN Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur.	40
25. Tiga Tipe Habitat penelitian ; (a). Badan air, (b) Hutan, dan (c) Rawa	42
26. <i>Spectogram</i> suara Kongkang Jangkrik (<i>Hylarana nicobariensis</i>)	45
27. <i>Spectogram</i> suara Kodok Buduk (<i>Duttaphrynus melanostictus</i>).....	46
28. <i>Spectogram</i> suara Kodok Batu (<i>Limnonectes macrodon</i>).....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Lembar kerja pengamatan keanekaragaman spesies amfibi (Ordo Anura) Di Rawa Bunder, Lampung Timur.	21
2. Spesies amfibi (Ordo Anura) yang terdapat di RPTN Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur	25
3. Hubungan Suhu dan Kelembaban pada setiap habitat dengan Keanekaragaman Jenis Amfibi (Ordo Anura) di RPTN Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur	43

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Keanekaragaman Hayati yang dimiliki oleh hutan didukung oleh kondisi iklim dan tanah yang sangat mempengaruhi pertumbuhan flora dan fauna secara baik. Keanekaragaman hayati merupakan suatu ukuran yang menjadi parameter dalam mengetahui keanekaragaman hayati berhubungan erat dengan jumlah jenis dari suatu komunitas (Syarif dan Maulana, 2018). Keanekaragaman hayati ini dibuktikan dengan kekayaan alam yang berada pada hutan. Kekayaan alam yang ada di hutan salah satunya adalah Herpetofauna. Herpetofauna tidak kalah penting dengan satwa lain dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Herpetofauna merupakan hewan yang melata, seperti reptil dan amfibi yang merupakan potensi keanekaragaman hayati hewani. Reptil dan Amfibi merupakan hewan yang masih sangat jarang dikenal oleh masyarakat (Mardiastuti, 1999; Subeno, 2018). Selain reptil, salah satu komponen penyusun ekosistem yang baik ada juga pada amfibi baik dalam ekonomis ataupun ekologis. Dari segi ekologis amfibi memangsa seperti serangga dan hewan invertebrata, maka amfibi disebut sebagai pemangsa konsumen primer (Iskandar, 1998). Amfibi terdiri dari tiga Ordo yaitu Sesilia, Caudata dan Anura. Salah satu ordo yang mempunyai persebaran paling luas yaitu ordo Anura. Anura terdiri dari katak dan kodok yang mempunyai 6.525 jenis, lebih dari 500 jenisnya terdapat di Indonesia tersebar dari Sumatera hingga Papua (Kamsi *et al.*, 2017; Kamsi, 2008; Vitt dan Caldwell, 2009).

Bangsa Anura merupakan bangsa yang paling banyak diketahui oleh masyarakat luas. Sebagian besar amfibi yang berada di Indonesia umumnya masuk kedalam ordo Anura. Anura merupakan anggota yang disebut kodok dan katak dalam bahasa Indonesia. Penelitian di Indonesia mengenai amfibi tersebut

ditemukan sekitar 450 jenis yang mewakili lingkungan pada lokasi penelitiannya dan perhitungan menunjukkan 450 jenis tersebut hanya memperoleh nilai 11% Anura di dunia. Jika penelitian amfibi dilakukan secara intensif maka akan menambah jumlah jenis disetiap penemuannya. Hal ini menunjukkan tidak menutup kemungkinan bahwa amfibi di Indonesia tidak terancam punah, karena saat ini terdapat 39 spesies yang terdaftar dalam *Red List International Union for Conservation of Nature* (IUCN) Tahun 2006 dengan kategori terancam (Kusrini, 2007).

Indonesia kaya akan jenis amfibi akan tetapi penelitian amfibi di Indonesia masih terbatas (Sarwenda *et al.*, 2016). Saat ini penelitian mengenai amfibi di Indonesia kurang mendapat perhatian dikarenakan kurangnya pengetahuan mengenai amfibi. Kurang dikenalnya hewan amfibi ini di masyarakat umum maupun dikalangan peneliti menjadi salah satu faktor dari belum banyak dilakukan penelitian mengenai amfibi di Pulau Sumatera (Triesita, 2015). Hal yang tidak bisa dipungkiri mengenai adanya perspektif masyarakat mengenai katak yang merupakan hewan berkaki empat yang menjijikan karena bentuk fisiknya, perspektif tersebut menunjukkan pengetahuan masyarakat mengenai katak yang belum luas. Amfibi dijauhi masyarakat karena persepsi negatif pada katak atau kodok yang menjijikan serta beracun (Kusrini, 2007). Salah satu catatan mengenai diabaikannya amfibi secara politis adalah hanya terdapat satu jenis amfibi yang masuk ke dalam daftar satwa liar yang dilindungi oleh undang-undang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Leksono dan Firdaus (2017) bahwa ketidaktahuan dan perspektif masyarakat dapat menjadi faktor terbesar terhadap terancamnya jenis-jenis amfibi di Indonesia.

Keanekaragaman hayati yang ada di Pulau Sumatera masuk kedalam kategori terbesar di Indonesia akan tetapi tingkat kepunahan pada keanekaragaman hayatinya juga sangat tinggi. Survey mengenai keanekaragaman hayati jenis amfibi yang pernah dilakukan di Provinsi Aceh pada tahun 1999-2015 terdapat 166 jenis amfibi yang terbagi dalam 57 jenis, 31 marga dan 7 famili (Kamsi, 2017). Penelitian ini dilakukan di RPTN Rawa Bunder. RPTN Rawa Bunder mempunyai luas 9824, 47 Ha. Data mengenai keanekaragaman amfibi nantinya dapat dijadikan salah satu sumber informasi mengenai keadaan

lingkungan disekitar wilayah penelitian, apakah lingkungan di dalamnya masih baik atau tidak dari segi ekologi. Salah satu teori yang mendukung mengenai baik atau tidaknya kondisi lingkungan yaitu teori yang dikemukakan oleh Setiawan *et al.* (2019) jika tidak ditemukan katak atau kodok pada suatu wilayah artinya hal tersebut dapat dijadikan sebuah indikator kualitas lingkungannya sangat buruk. Kebaharuan penelitian ini adalah pioneer peneliti pertama di RPTN Rawa Bunder mengenai amfibi, spesies, jumlah dan analisis suara amfibi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini memiliki beberapa rumusan masalah diantaranya :

1. Apa saja keanekaragaman amfibi yang ada di RPTN Rawa Bunder?
2. Bagaimana perbandingan keanekaragaman jenis amfibi di RPTN Rawa Bunder berdasarkan suatu habitat?
3. Bagaimanakah kondisi lingkungan di RPTN Rawa Bunder jika ditinjau dari keanekaragaman jenis amfibinya?
4. Jenis amfibi apakah yang mendominasi di RPTN Rawa Bunder?
5. Bagaimana pengidentifikasian jenis amfibi berdasarkan suara?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

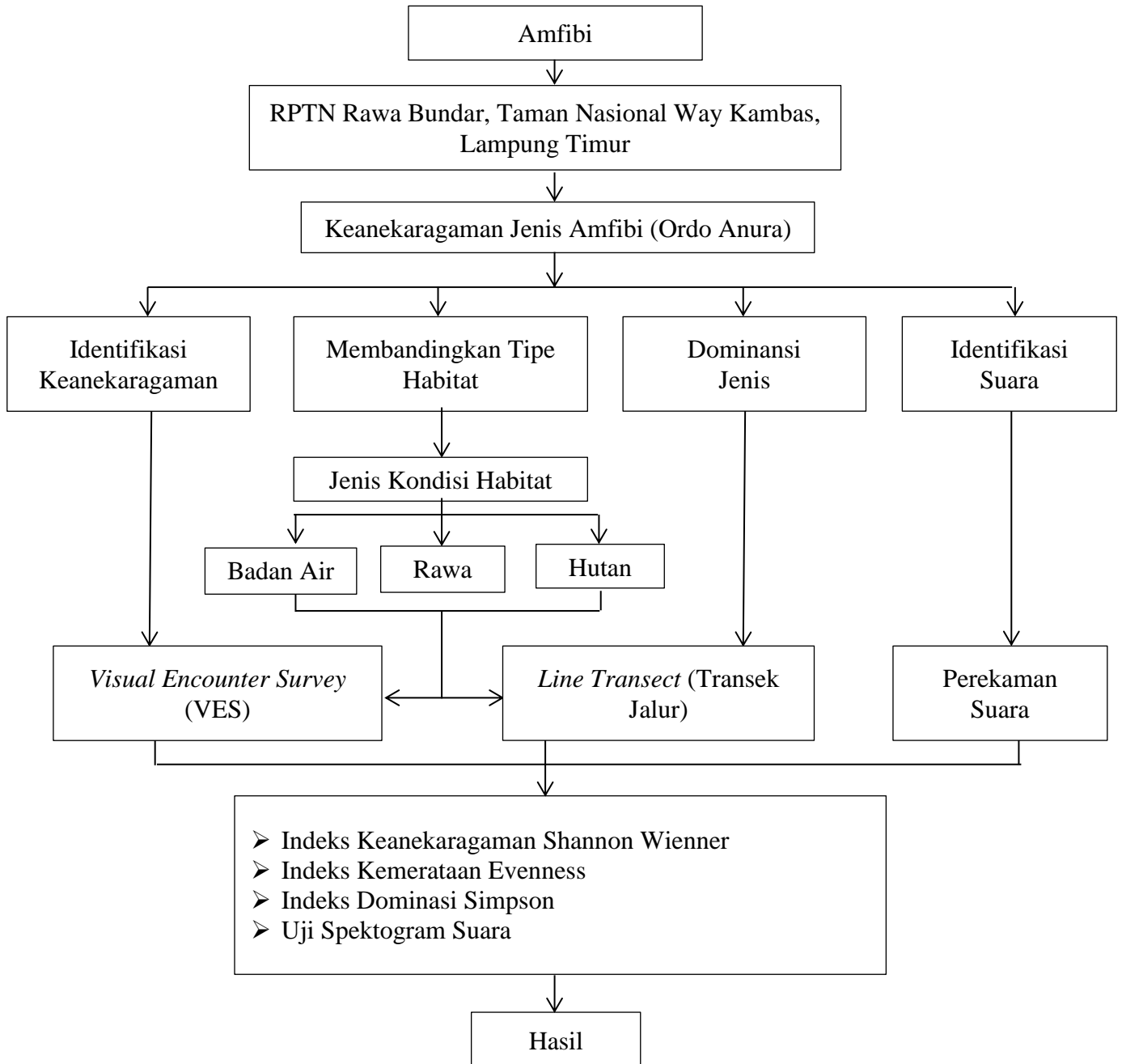
1. Mengidentifikasi keanekaragaman jenis amfibi (ordo Anura) di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur.
2. Membandingkan keanekaragaman jenis amfibi (ordo Anura) berdasarkan tiga tipe habitat yang berbeda.
3. Mengidentifikasi kondisi habitat amfibi di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur.

4. Mengetahui dominansi jenis amfibi di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur.
5. Mengidentifikasi suara amfibi di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur.

1.4 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman jenis amfibi dengan ordo Anura di habitatnya. Habitat penelitian dibatasi pada tiga tipe habitat yang berada pada RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur. Rawa Bunder merupakan salah satu RPTN yang ada pada wilayah Taman Nasional Way Kambas (TNWK). Informasi mengenai satwa dan lingkungannya bisa diperoleh dengan dilakukannya penelitian keanekaragaman jenis amfibi. Metode yang digunakan dalam pengambilan data yaitu kombinasi *Visual Encounter Survey* (VES) dengan *Line Transect* dilakukan dengan mengamati secara teliti untuk memperoleh jenis-jenis keberadaan amfibi. Metode ini dilakukan disepanjang jalur pengamatan yaitu badan air, rawa dan hutan. VES tersebut dikombinasikan dengan transek jalur (*Line Transect*) yang mana transek jalur digunakan sebagai garis batasan untuk mengetahui keadaan objek pengamatan secara cepat.

Data yang diambil di lapangan meliputi jenis amfibi dan jumlah individu setiap spesies. Adapun data yang diambil untuk mengetahui kondisi habitat yang menjadi perbedaan dalam faktor keanekaragaman jenis meliputi kondisi cuaca, suhu udara, kelembaban udara. Keanekaragaman jenis amfibi dianalisis dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman (Shannon Wiener), Indeks Kemerataan jenis (Evenness), Indeks Dominansi, dan suara amfibi. Kerangka pemikiran penelitian keanekaragaman amfibi di RPTN Rawa Bunder disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pemikiran keanekaragaman amfibi (Ordo Anura) di Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keanekaragaman Hayati

Biodiversity atau keanekaragaman hayati adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kekayaan yang terdapat di bumi. Keanekaragaman hayati meliputi keanekaragaman habitat, keanekaragaman spesies (jenis) dan keanekaragaman genetik (variasi sifat dalam spesies). Konservasi keanekaragaman hayati sangat penting dalam menentukan keberlanjutan berbagai sektor. Menurut Suwarso *et al.* (2019), Keanekaragaman hayati adalah ketersediaan keanekaragaman sumber daya hayati baik jenis maupun kelimpahan materi genetik (keanekaragaman genetik dalam jenis), keanekaragaman antar jenis dan keanekaragaman ekosistem.

Keanekaragaman hayati merupakan tulang punggung kehidupan, baik secara ekologis, sosial, ekonomi dan budaya. Indonesia merupakan salah satu pusat keanekaragaman hayati terkaya di dunia. Indonesia memiliki sekitar 25.000 jenis tumbuhan berbunga (10% dari jenis tumbuhan berbunga dunia). Jumlah spesies mamalia adalah 515 (12% dari spesies mamalia dunia). Selain itu, terdapat 600 spesies reptilia; 1500 spesies burung dan 270 spesies amfibi. Tak kurang dari 6.000 spesies tumbuhan dan hewan dimanfaatkan masyarakat Indonesia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Ada hingga 7.000 spesies ikan air tawar dan ikan laut merupakan sumber protein utama bagi masyarakat Indonesia (Shiva, 1994).

Indonesia merupakan bagian dari negara tropis di garis khatulistiwa. Negara – negara tropis memiliki keanekaragaman hayati yang kaya dibandingkan dengan negara-negara non-tropis. Keanekaragaman hayati bervariasi pada setiap daerah. Setiap daerah memiliki keunikannya masing-masing baik flora maupun

fauna. Keanekaragaman hayati yang ada tentunya memiliki persebaran yang terbatas, oleh karena itu pada setiap daerah memiliki keunikannya dalam penyajian keanekaragaman hayatinya (Suwarso, 2019). Sumatera merupakan bagian dari wilayah timur dimana sebagian besar fauna yang ada pada pulau ini merupakan fauna utama. Hal tersebut dikarenakan adanya pembatas tanah genting di selatan Thailand yang merupakan batas antara kawasan Sunda dan Benua Asia (Noberio *et al.*, 2016).

2.2 Tingkat Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati menurut International Fund for Nature oleh Mochamad Indrawan *et al.* (2007) adalah jutaan spesies tanaman, hewan dan mikroorganisme, termasuk spesies yang dimilikinya dan ekosistem yang kompleks menciptakan lingkungan hidup. Keanekaragaman hayati dapat diklasifikasikan menjadi tiga tingkatan, yaitu:

1. Keanekaragaman spesies, meliputi semua spesies yang ada di bumi, termasuk bakteri dan protozoa serta spesies multisel (tumbuhan, jamur, hewan multisel atau multisel)
2. Keanekaragaman genetik. Variasi genetik dalam suatu spesies, antara populasi yang terpisah secara geografis, atau antara individu dalam suatu populasi
3. Keanekaragaman komunitas. Komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik (ekosistem) masing-masing.

Ketiga tingkat keanekaragaman hayati tersebut sangat penting bagi kelangsungan hidup makhluk hidup di bumi. Keanekaragaman hayati menggambarkan semua adaptasi ekologis dan evolusi spesies di lingkungan tertentu. Keanekaragaman hayati merupakan sumber daya alam hayati dan sumber daya alam alternatif bagi makhluk hidup (Anggraini, 2018).

2.3. Herpetofauna

Herpetofauna berasal dari istilah “herpet” dengan arti melata dan “fauna” yang berarti binatang, maka dari itu herpetofauna merupakan binatang yang melata. Herpetofauna merupakan kelompok fauna yang meliputi 2 (dua) kelas yang terdiri dari Amfibi dan Reptil. Kedua fauna ini mempunyai banyak perbedaan akan tetapi dapat digabungkan menjadi satu dalam Herpetofauna karena kedua kelas ini merupakan vertebrata yang membutuhkan panas eksternal. Selain itu, metode pengamatan surveinya hampir serupa (Widjaja *et al.*, 2014). Amfibi dan reptil merupakan hewan yang sering kali disebut berdarah dingin. Akan tetapi istilah tersebut kurang tepat dikarenakan perilaku dari kedua hewan tersebut seringkali lebih panas daripada burung dan mamalia. Amfibi dan reptil bersifat endotermik dan endotermik, artinya mereka menggunakan panas dari lingkungan untuk menghasilkan energi (Kusrini *et al.*, 2008).

Herpetofauna memiliki manfaat ekologi dan ekonomi. Secara ekologis, manusia memanfaatkan beberapa spesies herpetofauna untuk diambil kulit dan dagingnya sebagai barang ekspor. Ribuan spesies herpetofauna dibutuhkan untuk diekspor setiap bulan, baik sebagai satwa liar eksotis dan pakan ternak atau sebagai bahan untuk industri kulit dan makanan (Kusrini, 2007). Keseimbangan ekosistem juga dapat dipengaruhi oleh keanekaragaman jenis amfibi dan reptil di dalamnya, karena sebagian besar herpetofauna berperan sebagai predator pada tingkat rantai makanan dalam ekosistem. Amfibi dan reptil ditemukan di hampir pada setiap tipe habitat, dari hutan hingga gurun dan padang rumput, tetapi beberapa spesies amfibi dan reptil hanya ditemukan di tipe habitat tertentu, menjadikannya indikator perubahan lingkungan yang baik.

2.4. Amfibi

Amfibi adalah bagian penting dari habitat perairan dan darat. Amfibi memiliki berbagai manfaat baik dari segi ekologis maupun ekonomisnya. Berdasarkan segi ekologis, ini bukan hanya bagian penting dari rantai makanan

amfibi, tetapi juga dapat digunakan sebagai indikator biologis kualitas air. Sementara itu, dari segi ekonomi, beberapa spesies amfibi dikenal masyarakat luas sebagai bahan makanan dan dapat dimanfaatkan dari perdagangannya (Nasir *et al.*, 2003). Amfibi merupakan salah satu komponen penyusun ekosistem yang memiliki peranan sangat penting baik secara ekologis maupun ekonomis (Setiawan *et al.*, 2016).

Amfibi dikenal sebagai hewan bertulang belakang yang suhu tubuhnya bergantung pada lingkungan, mempunyai kulit yang licin dan berkelenjar serta tidak bersisik. Sebagian besar memiliki anggota gerak dengan jari (Huda, 2017). Amfibi adalah spesies vertebrata dengan jumlah kurang lebih 4.000 spesies. Amfibi merupakan nenek moyang reptil dan merupakan vertebrata pertama yang berevolusi untuk hidup di darat (Halliday dan Adler, 2000). Secara umum, semua amfibi selalu hidup berasosiasi dengan keberadaan air. Amfibi adalah karnivora, makanan utama amfibi kecil adalah artropoda, cacing dan larva serangga. Spesies amfibi yang lebih besar termasuk ikan kecil, udang, katak kecil atau katak muda, kadal kecil dan ular kecil. Namun, berudu katak adalah herbivora.

Amfibi terdiri dari tiga kelompok utama yaitu Anura, Sesilia dan Caudata. Ordo anura atau yang dikenal dengan sebutan katak dan kodok merupakan salah satu amfibi yang tersebar hampir diseluruh dunia, termasuk indonesia yang memiliki jumlah sekitar 450 jenis (Syarif dan Maulana, 2018). Berdasarkan sistem klasifikasi anura menjadi salah satu ordo yang merupakan *Superclass tetrapoda* (Ruggeireo *et al.*, 2015).

Keanekaragaman spesies amfibi tentunya memberikan dampak yang signifikan terhadap ekosistem dan keanekaragaman spesies lain yang hidup di habitat tersebut. Pelestarian habitatnya, amfibi perlu didukung agar mampu bertahan dari gangguan alam. Tentu saja, hanya pengaruh manusia yang dapat mengancam populasi katak. Salah satunya adalah pembuangan limbah berbahaya ke alam oleh manusia. Selain itu, karena pentingnya posisi katak dalam rantai makanan, pengurangan jumlah katak mengganggu dinamika pertumbuhan predator katak. Runtuhnya populasi katak juga berdampak langsung pada kepunahan predator katak. Namun, yang membuat kehidupan katak semakin

mengancam adalah aktivitas manusia yang merusak banyak habitat alami katak seperti hutan, sungai, dan rawa (Syarif dan Maulana, 2018).

Amfibi seperti katak dan kodok sangat sensitif terhadap pencemaran air, perubahan kualitas lingkungan, hilangnya habitat dan perubahan iklim. Jika suatu daerah tidak terdapat katak, kodok, itu menandakan bahwa kualitas lingkungan di daerah tersebut sangat buruk. Katak dan kodok sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan, sejak tahap telur. Deforestasi, pencemaran sungai dan perubahan penggunaan lahan menjadi penyebab berkurangnya atau bahkan hilangnya habitat alami katak dan kodok (Setiawan *et al.*, 2019).

2.5 Habitat Amfibi

Habitat merupakan suatu lingkungan dengan kondisi tertentu dimana suatu spesies atau komunitas dapat hidup. Habitat yang baik mendukung reproduksi normal suatu organisme yang hidup di dalamnya. Habitat memiliki beberapa kapasitas untuk mendukung pertumbuhan populasi atau organisme. Kemampuan suatu organisme untuk mendukung pertumbuhan populasi disebut daya dukung habitat (Irwanto, 2006). Manusia dapat menyebabkan gangguan tidak langsung pada habitatnya. Peningkatan aktivitas manusia dalam eksploitasi sumber daya alam menyebabkan perubahan komposisi organisme ekosistem, yang pada gilirannya menimbulkan ancaman bagi satwa liar. Jika habitatnya rusak, satwa liar yang ada akan meninggalkan habitatnya atau mati karena tidak memiliki makanan (Margareta *et al.*, 2012). Menurut Primiani (2020) Amfibi merupakan vertebrata pertama yang beralih dari hidup di air menjadi hidup di darat karena tidak dapat sepenuhnya menyesuaikan diri dengan lingkungan darat, sehingga hewan ini hidup bergantung antara lingkungan perairan dan darat.

Kemunculan amfibi di suatu habitat sangat dipengaruhi oleh tipe habitat. Keberadaan spesies amfibi di suatu habitat dapat digambarkan melalui struktur komunitas amfibi dan persebarannya di habitat tersebut. Struktur komunitas dan pola penyebarannya sangat bergantung pada sifat fisik dan kimiawi lingkungan

serta sifat biologis organisme itu sendiri. Kemunculan satu spesies juga mempengaruhi kemunculan spesies lainnya.

Habitat umum amfibi adalah hutan primer, hutan sekunder, hutan rawa, sungai, kolam, dan danau (Mistar, 2003). Iskandar (1998) menjelaskan bahwa amfibi selalu hidup berasosiasi dengan air seperti namanya, yaitu dapat hidup di dua tempat (air dan darat) untuk melindungi tubuhnya dari kekeringan. Amfibi dengan ordo anura dapat dijumpai di berbagai tipe habitat. Spesifikasi terhadap tempat berkembangbiaknya amfibi yaitu harus hidup ditempat yang lembab. Ordo anura banyak dijumpai di lingkungan perairan karena selama bereproduksi, ordo Anura selalu membutuhkan air untuk bertelur. Hal ini disebabkan karena amfibi merupakan jenis satwa yang bersifat ekoterm. Menurut Mistar (2003), habitat utama anura yaitu hutan baik hutan primer maupun sekunder dan area perairan seperti sungai, anak sungai, danau maupun kolam.

Anggota ordo Anura hidup di berbagai tipe habitat seperti terrestrial, akuatik, arboreal dan fossorial. Faktor pendukung anggota ordo Anura ditemukan di habitat adalah suhu dan kelembaban udara (Adhiaramanti dan Sukiya, 2016). Terdapat dua posisi umum yaitu posisi vertikal dan posisi horizontal ditemukannya amfibi dalam suatu habitat (Kornelius *et al.*, 2019). Adanya peningkatan fragmentasi dalam suatu habitat sangat berkorelasi dengan perubahan kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban, membuat banyak spesies rentan terhadap penurunan populasi, termasuk amfibi (Muslim, 2017). Ketika indeks keanekaragaman jenis amfibi masuk ke dalam kriteria sedang maka kondisi habitat suatu amfibi dalam keadaan terganggu. Habitat yang baik apabila keanekaragaman amfibinya tinggi (Anwar, 2022).

2.6. Manfaat dan Peranan Amfibi

Amfibi diketahui memberikan banyak sekali manfaat bagi manusia, baik manfaat langsung sebagai sumber utama protein hewani maupun manfaat tidak langsung sebagai bagian dari rantai makanan. Telur dan larva amfibi telah banyak digunakan dalam studi toksikologi untuk meneliti efek kontaminan kimia terhadap

kesehatan manusia (Sparling *et al.*, 2000). Sekresi kulit beberapa juga sedang dikembangkan menjadi antibiotik dan pereda nyeri (Stebbins dan Cohen, 1995). Amfibi juga penting untuk mengontrol hama serangga seperti nyamuk (Pough *et al.*, 2004).

Amfibi memiliki peran yang sangat penting bagi penyusunan suatu ekosistem, baik secara ekologis maupun ekonomis. Jika ditinjau dari segi ekologisnya amfibi berperan sebagai konsumen sekunder. Menurut Ichbal *et al.* (2019) kodok dalam rantai makanan merupakan konsumen tingkat dua yang memakan konsumen tingkat satu. Maka kodok sebagai pemangsa dapat dikatakan sebagai pengendali populasi serangga terutama serangga hama. Dalam segi ekonomis, beberapa jenis amfibi dapat dijadikan sumber protein hewani, hewan peliharaan dan bahan obat-obatan (Stebbins dan Cohen, 1997).

Kehidupan amfibi menjadi daya tarik bagi masyarakat sekitar terutama dalam ekowisata. Banyak hal unik yang menjadikan amfibi menarik bagi masyarakat, salah satunya adalah atraksi yang dapat diamati secara langsung seperti suara amfibi yang terdengar seperti bersahut-sahutan. Sahut-sahutan tersebut berlangsung seperti sebuah nyanyian yang menarik untuk didengar (Arista *et al.*, 2017).

2.7. Karakteristik Amfibi (Ordo Anura)

Secara umum, anura menunjukkan bentuk tubuh yang relatif seragam; variasi yang ada biasanya berhubungan dengan kebiasaan hidup dari jenis ini. Betina umumnya berukuran lebih besar daripada jantan, walaupun pada beberapa jenis tidak terdapat perbedaan ukuran yang jelas. Jenis-jenis fosorial (mauk ke tanah) cenderung memiliki bentuk tubuh yang bulat seperti bola dengan moncong yang pendek, kepala lebih tinggi dan tungkai pendek. Jenis – jenis yang hidup di terestrial dan scansorial (hidup di tanah namun berdaptasi untuk memanjat) cenderung memiliki tubuh lebih memanjang dengan moncong lebih tajam, kepala yang pipih dan tungkai yang lebih panjang. Sementara itu, jenis – jenis arboreal

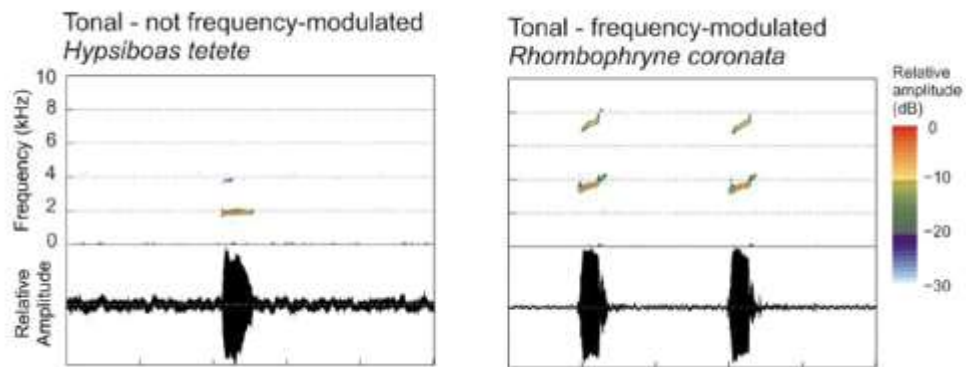
umumnya memiliki tubuh berukuran sedang dengan moncong yang agak bulat, kepada agak pipih dan kaki dengan panjang sedang (Kusrini, 2019).

Kebanyakan katak dan kodok biasanya kecil dan kekar, dengan kepala besar dan lebar, punggung pendek, kaki depan jauh lebih kecil dari kaki belakang, dan tanpa ekor. Sebagian besar spesies memiliki mata yang besar dan menonjol serta gendang telinga yang menonjol. Mulutnya lebar, banyak spesies memiliki lidah yang lengket sehingga dapat dengan cepat mengeluarkannya untuk menangkap mangsa. Betina biasanya lebih besar dari jantan. Jantan dari banyak spesies memiliki kaki depan yang lebih kaku dan berotot. Ini memungkinkan pejantan untuk menggendong betina saat kawin (posisi amplexus).

2.8. Suara Amfibi

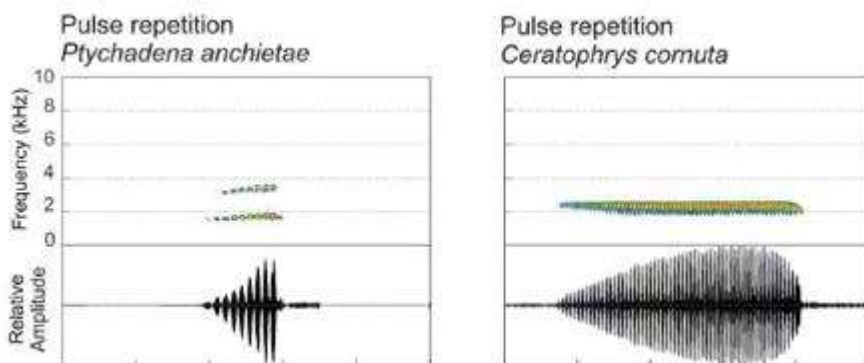
Suara merupakan gelombang yang merambat melalui media atau perantara. Suara dapat didengar oleh manusia karena terdapat benda sebagai sumber dari bunyi yang merambat (Yazid, 2016). Satuan dari berbagai sinyal yang biasa disebut dengan Hertz (Hz) dapat menghasilkan suara. Batas frekuensi suara yang dapat didengar oleh manusia yaitu 20 Hz sampai dengan 20 KHz. Komunikasi yang dilakukan oleh katak berbentuk pengeluaran bunyi yang bersaut-sautan. Jenis pada katak atau kodok mempunyai bunyi yang berbeda pada setiap komunikasinya. Adapun macam karakter suara dari amfibi digolongkan menjadi 6 yaitu (Kohler *et al.*, 2017) :

1. *Tonal Sound* adalah bunyi yang mengandung frekuensi tunggal atau frekuensi yang sama pada bunyi yang dihasilkannya, tetapi juga memiliki variasi frekuensi dan amplitudo dari waktu ke waktu. Variasi yang dihasilkan adalah nada murni dan memiliki amplitudo tunggal.



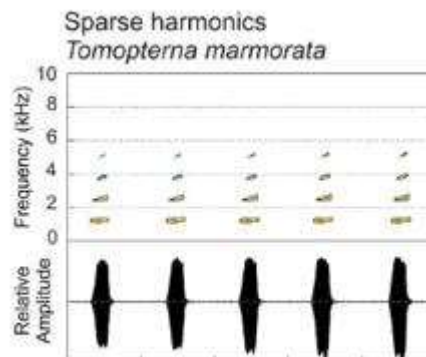
Gambar 2. Oscilogram suara *Tonal Sound* pada katak (Kohler *et al.*, 2017)

2. *Pulse Repetition* adalah pengulangan melodi. Denyut nadi atau biasa dikenal dengan rangkaian semburan energi. Dalam bentuk pulsa, suara dipancarkan ketika ada gangguan transien dalam durasi singkat.



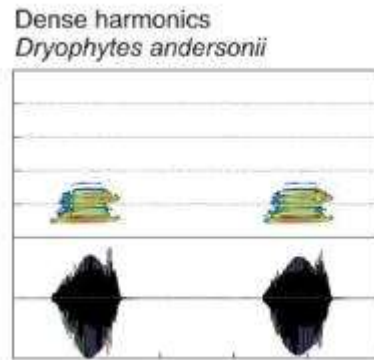
Gambar 3. Oscilogram suara *Pulse repetition* pada katak (Kohler *et al.*, 2017)

3. *Sparse Harmonic* adalah suara yang terdiri dari harmoni jarang atau sedikit, panggilan ini biasanya digunakan dalam keadaan darurat.



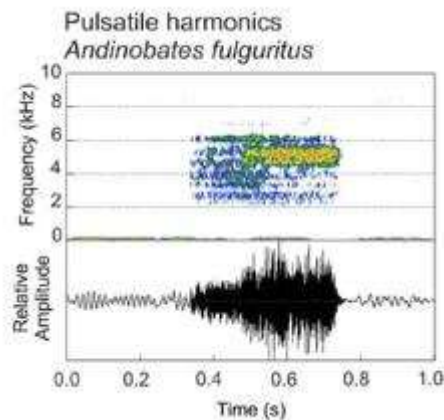
Gambar 4. Oscilogram suara *Sparse harmonic* pada katak (Kohler *et al.*, 2017)

4. *Dense Harmonic Sounds* adalah suara dengan komponen spektral terkait nada harmoni yang banyak ditemukan pada tiap panggilan, panggilan ketakutan pada anura biasanya menghasilkan suara jenis ini.



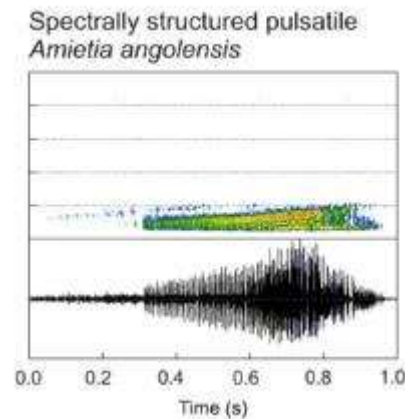
Gambar 5. Oscilogram suara *Dense harmonic* pada katak (Kohler *et al.*, 2017)

5. *Pulsatile-harmonic* adalah nada campuran atau kombinasi antar nada dengan proporsi penting dari amplitudo yang dapat dilihat dari interval yang dihasilkan.



Gambar 6. Oscilogram suara *Pulsatile harmonic* pada katak (Kohler *et al.*, 2017)

6. *Spectrally Structured Pulsatile* adalah suara yang dipancarkan melalui pita frekuensi nada yang lebar akan tetapi tidak terdapat nada harmoni yang terlihat.



Gambar 7. Oscilogram suara *Spectrally structured pulsatile* pada katak (Kohler *et al.*, 2017)

2.9. Taman Nasional Way Kambas

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) merupakan satu dari dua kawasan konservasi yang berbentuk Taman Nasional di Provinsi Lampung. Kawasan TNWK mempunyai luas kurang lebih 125.631, 31 Ha, hal tersebut ditetapkan melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 670/Kpts-II/1999 pada tanggal 26 Agustus 1999. Secara bentuk alamiah kawasan TNWK memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan dan berbagai tipe habitat yang luas dengan berbagai tipe vegetasi (Balai Taman Nasional Way Kambas, 2006)

Taman Nasional Way Kambas terletak di sebelah utara Lampung yang mana identik dengan salah satu satwa yaitu gajah, selain itu sebetulnya taman nasional ini juga merupakan tempat hidup satwa langka seperti badak, harimau sumatera serta hewan langka lainnya. Taman nasional ini secara administratif pemerintahan terletak di Kabupaten Lampung Timur dan Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Taman Nasional Way Kambas merupakan perwakilan ekosistem hutan dataran rendah yang terdiri dari hutan rawa air tawar, padang alang-alang/semak belukar, dan hutan pantai di Sumatera. Temperatur udara di

tempat ini berkisar $28^{\circ} - 37^{\circ}$ C. Curah hujan 2.500 – 3.000 mm/tahun. Ketinggian tempat 0 – 60 m. dpl. Letak geografis $4^{\circ}37' - 5^{\circ}15'$ LS, $106^{\circ}32' - 106^{\circ}52'$ B T.

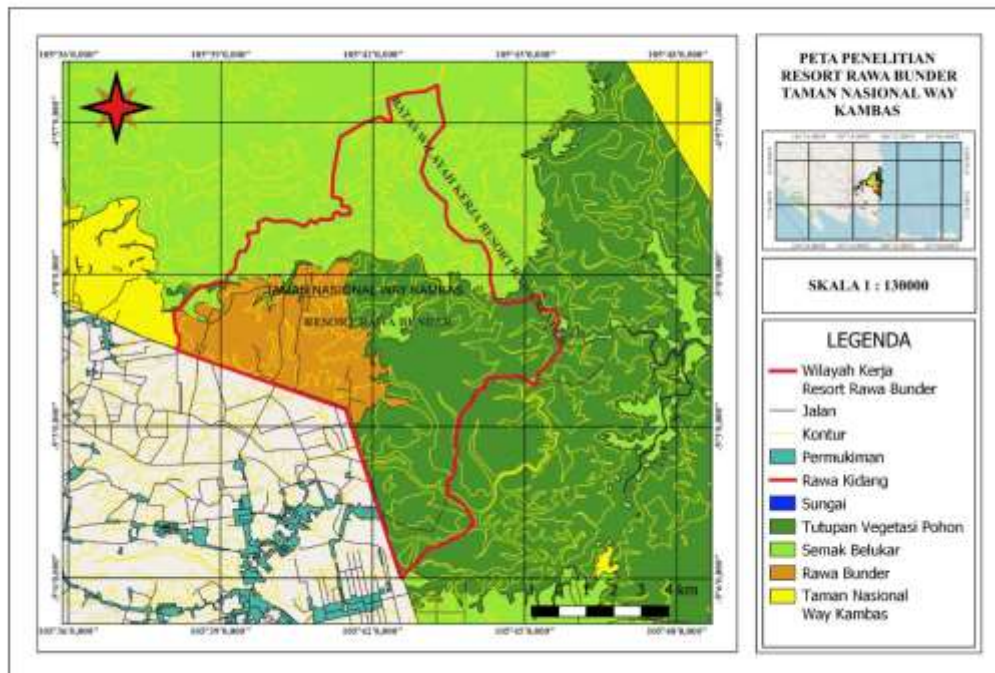
Kawasan ini mempunyai 4 (empat) tipe ekosistem utama yaitu ekosistem hutan hujan dataran rendah, ekosistem hutan rawa, ekosistem mangrove, ekosistem hutan pantai. Daerah di sisi barat pegunungan didominasi oleh ekosistem hutan hujan dataran rendah. Ekosistem ini memiliki keanekaragaman hayati rata-rata 4 yang cukup tinggi, dan tajuk pohonnya lengkap, sehingga spesies flora dan fauna sangat beragam. Ekosistem pesisir Way Kambas bukanlah ekosistem yang biasa dikenal selama ini. Ekosistem ini terletak di zona transisi antara air dan darat dan karenanya tidak diklasifikasikan sebagai ekosistem yang ada. Ekosistem hutan pantai atau Pantai Way Kambas dicirikan oleh kondisi lingkungan yang dekat dengan laut namun tidak tergenang air laut maupun air tawar.

Jenis tanah pada wilayah TNWK biasanya didominasi oleh pasir. Ekosistem hutan pantai ini terlokalisasi terutama di sepanjang pantai timur Taman Nasional Way Kambas. Ekosistem payau/mangrove Way Kambas terletak di sekitar pantai yang sering terjadi pergantian/intrusi air asin antara air asin dan air tawar. Biasanya terletak di sepanjang pantai timur kawasan Taman Nasional Way Kambas. Ekosistem ini memiliki peran atau kepentingan yang nyata dalam mendukung kehidupan manusia sebagai habitat dan tempat berkembang biaknya spesies ikan dan udang laut. Menjaga ketersediaan ikan dan kebutuhan hidup lainnya. Ekosistem hutan rawa Way Kambas sebagian besar menempati wilayah sekitar sungai, terutama di bagian timur wilayah tersebut. Ekosistem ini terbentuk karena suatu kawasan atau kawasan digenangi air tawar dalam waktu yang relatif lama karena kawasan tersebut lebih rendah dari kawasan sekitarnya. Ini adalah tanah dengan keasaman tinggi, proses dekomposisi relatif lama. Tingkat keanekaragaman hayati cukup tinggi. Burung menyukai ekosistem hutan rawa (Murti, 2018).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama bulan Februari – Maret Tahun 2023, di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur pada malam hari dari pukul 19.00 – 22.00 WIB dan pagi hari pada pukul 04.00 – 06.00 WIB. Lokasi pengamatan yang diteliti terdiri dari tiga tipe habitat yaitu badan air, hutan dan rawa. Peta lokasi penelitian keanekaragaman amfibi di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Lokasi Penelitian di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat untuk pengambilan data amfibi berupa *headlamp* dan baterai sebagai alat penerang survei malam, jam digital sebagai penunjuk waktu, jaring penangkap, binokuler, dokumentasi berupa kamera, Thermohyrometer untuk mengukur suhu, udara, dan kelembaban, GPS, serta alat tulis dan *tally sheet*. Bahan yang digunakan adalah spesies amfibi yang teramati di RPTN Rawa Bunder dan tiga jenis habitat.

3.3 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Pengamatan dan pengambilan data amfibi dilakukan pada malam hari pukul 19.00 - 22.00 WIB untuk mendapatkan jenis amfibi yang aktif pada malam hari (nokturnal) dan pagi hari pada pukul 04.00 - 06.00 WIB.
2. Pembuatan jalur pengamatan pada masing-masing lokasi yaitu 500 m. Pembuatan jalur dilakukan dengan adanya batasan dari kanan dan kiri sejauh 2 meter.
3. Kegiatan pengidentifikasian dilakukan dengan studi literatur dan penelitian yang sama mengenai keanekaragaman amfibi pada berbagai tipe habitat, seperti studi kasus keanekaragaman amfibi (Ordo Anura) di tipe habitat berbeda Resort Balik Bukit Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Mardinata, 2018).

3.4 Jenis data

Dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

3.4.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dengan cara observasi langsung di lapangan. Data ini berupa hal mengenai spesies-spesies yang

ditemukan langsung dilapangan, jenis kondisi habitat penelitian, dan pengidentifikasian suara amfibi. Menurut Huda (2017) data mengenai habitat yang diambil meliputi, nama spesies, tipe habitat, suhu dan kelembaban udara lokasi. Lembar kerja pengamatan dicatat dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1 Lembar kerja pengamatan keanekaragaman spesies amfibi (Ordo Anura) di Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah	Suhu	Kelembaban	Keterangan

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang yang berkaitan dengan penelitian ini untuk mencari, mengumpulkan dan menganalisis data yang didapatkan. Data penunjang berupa keadaan lokasi penelitian, iklim, tipe habitat, jenis suara amfibi dan tahapan cara kerja dalam metode yang digunakan.

3.5 Metode Pengambilan Data

3.5.1 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan sebelum adanya pengamatan. Observasi lapangan ini ditujukan untuk mengenal areal penelitian, kondisi lapangan dan titik untuk memudahkan pengamatan.

3.5.2 Metode *Line Transect* Kombinasi *VES*

Pengamatan amfibi menggunakan kombinasi survei cross-sectional dan kontak visual. Garis horizontal adalah garis sempit yang memotong posisi yang akan diamati. Tujuannya agar cepat mengetahui status tempat observasi. Dalam hal ini, jika vegetasinya sederhana, garis yang digunakan akan lebih pendek

(Yudha *et al.*, 2016). Pengamatan menggunakan *Line Transect* dengan cara mencari amfibi yang berada di sekitar jalur transek dan penitikan dengan GPS.

Pengamatan amfibi menggunakan metode *Visual Encounter Survey* digunakan untuk mengetahui kekayaan spesies suatu daerah, membuat daftar spesies, dan mencatat kekayaan relatif spesies yang teridentifikasi (Heyer *et al.*, 1994). Menurut Arista *et al.* (2017), cara ini dilakukan di sepanjang jalur di dalam jalur pengamatan, di tepi sungai, sisi kolam, serta di sepanjang jalur transek, sketsa.

Dengan menggunakan metode ini pembuatan jalur pengamatan pada masing-masing lokasi yaitu 500 m untuk habitat badan air, hutan dan rawa. Sebelum dilakukan pengangkapan, dilakukan penentuan jalur habitat, dilakukan penentuan seperti pengamatan pada badan air dilakukan penyesuaian lebar yaitu berjarak 4 meter (2 ke kanan dan ke kiri). Hal tersebut dilakukan untuk hutan dan rawa, dibuat jalur dengan ketentuan yang sama. Pengambilan dan pengumpulan sampel dilakukan dengan mengakses jalur pengamatan pada pagi dan sore hari sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap lintasan. Setiap individu amfibi yang tertangkap dicatat jenis spesies, tipe habitat, dan informasi lain.

3.5.3 Metode *Global Positioning System* (GPS)

Metode *Global Positioning System* merupakan suatu sistem satelit yang menyediakan informasi mengenai titik koordinat suatu lokasi. GPS dapat memberikan informasi mengenai ketelitian suatu posisi dari milimeter sampai dengan puluhan meter (Abidin, 2001). Ketelitian ini didapatkan dengan cara penyesuaian kebutuhan pengguna dengan faktor yang mempengaruhi ketelitian seperti penentuan posisi dan proses pengambilan data. Penitikan dari GPS ini bisa digunakan juga untuk mengetahui penemuan amfibi pada suatu lokasi yang menghasilkan titik penyebaran amfibi pada suatu lokasi.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Indeks Keanekaragaman Jenis

Panduan jenis-jenis amfibi diambil berdasarkan panduan lapangan keanekaragaman jenis herpetofauna. Keanekaragaman jenis amfibi dapat dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (Brower dan Zar, 1977), sebagai berikut :

Rumus :

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

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah individu seluruh jenis

Pi = Proporsi individu spesies ke-i

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') :

$H \leq 1$ = Keanekaragaman rendah.

$1 < H < 3$ = Keanekaragaman sedang.

$H \geq 3$ = Keanekaragaman tinggi.

3.6.2 Indeks Kemerataan Jenis Amfibi

Kemerataan jenis (*Evenness*) dihitung untuk mengetahui untuk mengetahui derajat kemerataan jenis pada lokasi penelitian (Brower dan Zar, 1977).

Rumus :

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

Keterangan :

E = Indeks Kemerataan Jenis

H' = Indeks keanekaragaman Shannon Wiener

S = Jumlah jenis yang ditemukan

Nilai indeks pemerataan berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut :

$E < 0,5$ = Pemerataan tertekan

$0,5 < E < 0,75$ = Pemerataan labil

$0,75 < E < 1$ = Pemerataan stabil

3.6.3 Indeks Dominansi Jenis Amfibi

Indeks Dominansi jenis amfibi menggunakan rumus :

$$Di = \sum (Pi)^2 ; \quad Pi = \frac{ni}{N}$$

Keterangan :

Di = Indeks dominansi jenis ke-i ,

Pi = Proporsi nilai penting jenis ke-i

Kriteria nilai Indeks :

$0 < 0,5$ = Rendah

$0,5 < 0,75$ = Sedang

$0,75 < 1$ = Tinggi

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari dilakukannya penelitian Keanekaragaman Jenis Amfibi (Ordo Anura) di RPTN Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Provinsi Lampung pada bulan Februari sampai dengan Maret 2023 adalah sebagai berikut :

1. Keanekaragaman jenis pada RPTN Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas ditemukan amfibi dengan 13 jenis yang terdiri dari 6 famili. Jenis yang ditemukan yaitu bangkong tuli (*Limnonectes kuhlii*), katak sawah (*Fejervarya cancrivora*), katak tegalan (*Fejervarya limnocharis*), kodok batu (*Limnonectes macrodon*), kodok buduk (*Duttaphrynus melanostictus*), kodok puru hutan (*Ingerophrynus biporcatus*), kongkang gading (*Hylarana erythraea*), kongkang jangkrik (*Hylarana nicobariensis*), kongkang racun (*Odorrana hosii*), kongkang kolam (*Hylarana chalconata*), katak pohon bergaris (*Polypedates leucomystax*), kodok belentung (*Kaloula pulchra*) dan katak seresah (*Leptobrachium haseltii*).
2. Tipe habitat badan air memperoleh indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') 2, 27, habitat hutan $H' = 2, 18$ dan pada rawa $H' = 1, 91$. Nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh dikategorikan sedang karena memiliki nilai $1 \leq H \leq 3$.
3. Preferensi habitat amfibi di RPTN Rawa Bunder yaitu badan air dikarenakan kehidupan amfibi dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Suhu dan kelembaban yang diperoleh dari tiga tipe habitat nilai yang paling menunjukkan bahwa lingkungan disekitarnya masih tergolong dalam kategori baik yaitu badan air dengan suhu 30°C dan hutan dengan suhu 28°C serta

kelembaban kedua lokasi 90%. Pada rawa lingkungan dengan suhu 29 °C dan kelembaban 86% masih merupakan salah satu kondisi lingkungan yang baik untuk amfibi dikarenakan amfibi dapat hidup dalam suhu 3°C-35°C.

4. Pada lokasi penelitian yaitu RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur tidak ada satupun jenis yang mendominasi dengan nilai badan air 0,125, hutan 0,134 dan rawa 0,185 dikarenakan nilai indeks dominansi yang didapatkan berkriteria $0 < 0,5$.
5. Suara amfibi yang ditemukan terdiri dari 3 tipe suara yaitu kongkang jangkrik (*Hylarana nicobariensis*) dengan kategori *Tonal Sound*. Jenis kedua yaitu kodok buduk (*Duttaphrynus melanostictus*) dengan kategori *Pulse repetition*, jenis ketiga yaitu kodok batu (*Limnonectes macrodon*) berkategori *Sparse harmonic*.

5.2 Saran

Keanekaragaman amfibi di RPTN Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur dikategorikan sedang yang diartikan suatu habitat belum cukup baik untuk kehidupan amfibi, maka dari itu saran penelitian adalah sebagai berikut.

1. Faktor yang menyebabkan suatu habitat tergolong belum cukup baik terhadap kehidupan amfibi salah satunya yaitu banyaknya aktivitas manusia yang dilakukan pada sekitar habitat. Maka dari itu, tidak akan dilakukan kembali pembuatan jalur khusus yang ditujukan sebagai jalan bagi kegiatan yang dilakukan manusia didalam kawasan RPTN Rawa Bunder serta pembatasan aktivitas manusia yang melakukan kegiatan berulang kali karena dapat mengganggu satwa liar yang berada disekitar RPTN Rawa Bunder.
2. Mengurangi aktivitas manusia dalam pemburuan katak yang akan diperdagangkan, karena aktivitas tersebut dapat mengancam penurunan populasi pada katak.

3. Dalam level universitas juga dibutuhkan penelitian lanjutan seperti ;
 - a) Pengaruh kondisi air pada rawa di RPTN Rawa Bunder, TNWK, Lampung Timur terhadap keanekaragaman jenis amfibi
 - b) Persebaran amfibi di RPTN Rawa Bunder, TNWK, Lampung Timur
 - c) Pengaruh amfibi terhadap persebaran predator di RPTN Rawa Bunder, TNWK, Lampung Timur
 - d) Dampak langsung dari menurunnya keanekaragaman amfibi di RPTN Rawa Bunder, TNWK, Lampung Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. 2001. *Geodesi Satelit*. PT Pradnya Paramitha. Jakarta.
- Ace., Mulyana, A., dan Syarifudin, D. 2015. *Mengenal Katak di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Jawa Barat.
- Adhiaramanti, T., dan Sukiya. 2016. Keanekaragaman Anggota Ordo Anura Di Lingkungan Universitas Yogyakarta. *Jurnal Biologi*. 15(6) : 1-4.
- Akhsani, F., Muhammad, M., Sembiring, J., Putra, C. A., Alhadi, F., dan Wibowo, R. H. 2021. Analisis Ekologi Relung Katak Fejervarya, Dramaga, Jawa Barat: Ditinjau dari Waktu Aktif Makan. *Jurnal Ilmu Hayat*. 5(1): 10–16.
- Anggraini, Wenti. 2018. Keanekaragaman Hayati dalam Menunjang Perekonomian Masyarakat Kabupaten Oku Timur. *Jurnal Akruak STIE*. 16(2).
- Anwar, K., Darmawan, A., Dewi, B. S., Fitriana, Y. R., dan Febryano, I. G. 2022. Keanekaragaman Amfibi. Pada Agroforestri Di Areal Kelola KPH Batutegi Provinsi Lampung. *Skripsi*. Bandar Lampung.
- Arista, A., Winarno, G.D., dan Hilmanto, R. 2017. Keanekaragaman jenis amfibi untuk mendukung kegiatan ekowisata di Desa Braja Harjosari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Biosfera*. 34(3): 103-109.
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2006. *Zonasi Taman Nasional Way Kambas*. Buku. Taman Nasional Way Kambas. Lampung Timur. 13 halaman.
- Broto, B.W., dan Subeno. 2012. Keanekaragaman Jenis Herpetofauna Di Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) I, Alas Purwo, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Widyariset*. 15 (3) : 519 – 526.
- Brower, J.E dan Zar, J.H. 1977. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Buku. Brown Co Publisher. Iowa. 254 halaman.

- Churchill, T. A., dan Storey, K. B. 1994. Metabolic responses to dehydration by liver of the wood frog, *Rana sylvatica*. *Canadian Journal of Zoology*. 72(8): 1420–1425.
- Daly, J.W., Myers, C.W., dan Whittaker, N. 1987. Further classification of skin alkaloids from neotropical poison frogs (Dendrobatidae), with a general survey of toxic/noxious substances in the amphibian. *Toxicon*, 25, 1023-1095.
- Darmawan, B. 2008. *Keanekaragaman Amfibi di Berbagai Tipe Habitat: Study Kasus di Eks-HPH PT Rimba Karya Indah Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi* Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 78 halaman.
- Delfino, G., Alvarez, B.B., Brizzi, R., dan Cespedez, J.A. 1998. Serous cutaneous glands of Argentine phyllomedusa Wagler 1830 (Anura Hylidae): secretory polymorphism and adaptive plasticity. *Tropical Zoology*, 11, 333-351.
- Dewi, B.S., Harianto, S. P., dan Iwai, N. 2022. *Identifikasi Amfibi*. Pusaka Media. Bandar Lampung. 24 halaman.
- Dewi, B.S., Harianto, S. P., Iwai, N., Kartika, N. A., Fatmawati, N. A., Wijaya, I., dan Arianto. 2022. *Biodiversitas Amfibi Lampung Studi Kasus Di Bandar Lampung, Pesawaran, Lampung Barat dan Pesisir Barat*. Ali Imron. 175 halaman.
- Halliday, T dan Adler, K. 2000. *The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians*. Buku. Oxford University Press. New York. 240 halaman.
- Hendri, W. 2015. Inventarisasi Jenis Katak (Ranidae) Sebagai Komoditi Ekspor Di Sumatera Barat. *Journal BioCONCETTA* 1(1).
- Hermawanto, R., Rawati, P., dan Fatem, S. 2015. Kupu-kupu (*Papilionoidea*) di pantai utara Manokwari, Papua Barat: jenis, keanekaragaman, dan pola distribusi. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1(6) : 1341-1347.
- Heyer, W.R., Donnelly, M.A., Diarmid, M.C., Haek, L.C dan Foster, M.S. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Buku. Smithsonian Institution Press. Washington. 152 halaman.
- Huda, N. 2018. Inventarisasi Keanekaragaman Amfibi di Kawasan Wisata Air Terjun Bajuin Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal Pendidikan Hayati*. 4(2).
- Huda, S.A. 2017. Jenis herpetofauna di Cagar Alam dan Taman Wisata Alam Pangandaran. Jawa Barat. *Jurnal Pendidikan Sains*. 6(1): 41-46.

- Ichbal, P., Citrawati, D. M., Dewi, S.R. 2018. Nilai palat serangga hama bagi kodok buduk (*Budo melanostictus*) serta potensinya dalam mengendalikan hama. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksh.* 5(3): 146-155.
- Indrawan, M., Richard B., Primack, dan Jatna Supriatna. 2007. *Biologi Konservasi*. Buku. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. 58 halaman.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Buku. Bumi Aksara. Jakarta. 210 halaman.
- Inger, RF. dan TF. Lian. 1996. The natural history of amphibians and reptiles in Sabah. Natural History Publications (Borneo). Kota Kinabalu.
- Inger, RF. dan TF. Lian. 1996. The natural history of amphibians and reptiles in Sabah. Natural History Publications. Borneo. 101 Halaman.
- Irwanto. 2006. *Keanekaragaman Fauna pada Habitat Mangrove*. Buku. Bumi Aksara. Yogyakarta. 87 halaman.
- Iskandar, D.T. 1998. *Seri Panduan Lapangan Amfibi Jawa dan Bali*. Buku. Puslitbang Biologi LIPI. Bogor. 109 halaman.
- Ismaini, L., Masfiro, L., Rustandi., dan Dadang, S. 2015 *Analisis komposisi dan keanekaragaman tumbuhan di Gunung Dempo, Sumatera Selatan*. Paper presented at the Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Indonesia.
- Kamsi M., 2017. Survey amfibi reptilia di Provinsi Aceh, Pulau Sumatera. Aceh.yayasan ekosistem lestari. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2017*. ISBN : 978-602-60401-3-8
- Kamsi, M. 2008. Mengukur Nilai Konservasi Amfibi dan Reptil Di Suatu Kawasan, Contoh Kasus PT. Sari Bumi Kusuma Kalimantan Tengah. *Warta Herpetofauna.* 2 (1).
- Kamsi, M. 2008. Panduan Lapangan Amfibi dan Reptil di Areal Mawas Propinsi Kalimantan Tengah (Catatan di Hutan Lindung Beratus). Yayasan Penyelamatan Orangutan Borneo The Borneo Orangutan Survival Foundation.
- Kamsi, M., Siska H., Akhmad JS., dan Gabriella F. 2017. *Buku Panduan Lapangan Amfibi Reptil Kawasan Batang Toru*. Medan: Herpetologer Mania Publishing.
- Kent, M., dan Paddy, C., 1992. *Vegetation Description and Analysis A Practical Approach*. Belhaven Press. London. 384 Halaman.
- Kohler, J. *et al.* 2017. The use of bioacoustics in anuran taxonomy: theory, terminology, methods and recommendations for best practice. *Zootaxa.* Vol (1): 001–124

- Kornelius, S., Dewi, B. S., dan Darmawan, A. 2019. Keanekaragaman Amfibi Ordo Anura di Blok Perlindungan dan Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 7 No. 3 : 370 – 378.
- Kurniati, H. 2015. Karakteristik Suara *Rhacophorus edentulus* Muller, 1894 Asal Pegunungan Mekongga, Sulawesi Tenggara (Anura : Rhacophoridae). *Jurnal Biologi Indonesia*. 11 (1):21-29
- Kurniati, H., dan Hamidy, A. 2016. Variasi Suara Panggilan Kodok *Hylarana nicobariensis* (Stoliczka, 2870) Dari Lima Populasi Berbeda di Indonesia (Anura : Ranidae). *Jurnal Biologi Indonesia*. 12(2) : 165 – 173.
- Kurniati, H., dan Hamidy, A. 2018. Karakter Suara *Limnonectes modestus* (Boulenger, 1882) Asal Suakak Margasatwa Nantu, Gorontalo, Sulawesi Bagian Utara. *Jurnal Biologi Indonesia*. 14(2) : 147-153.
- Kurniati, H., dan Sulistyadi, E. 2017. Kepadatan Populasi Kodok *Fejervarya cancrivora* di Persawahan Kabupaten Karawang, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*. Jawa Barat. 13(1) : 71 – 83.
- Kusrini M.D. 2008. *Pedoman Penelitian dan Survey Amfibi Di Alam*. Fakultas Kehutanan. Bogor.
- Kusrini, M.D. 2007. *Konservasi Amfibi Di Indonesia: Masalah Global Dan Tantangan*. Buku. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekosiwata. Bogor. 69 halaman.
- Kusrini, M.D. 2019. *Metode Survei Dan Penelitian Herpetofauna*. Buku. IPB Press. Bogor. 226 halaman.
- Kusrini, MD. 2013. *Panduan bergambar identifikasi amfibi Jawa Barat*. Fakultas Kehutanan IPB dan Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati. Bogor.
- Leksono, S. M., and Firdaus, N. 2017. Pemanfaatan Keanekaragaman Amfibi (Ordo Anura) di Kawasan Cagar Alam Rawa Danau Serang Banten Sebagai Material Edu-Ekowisata. in: *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* 75–78.
- Mardiastuti, A. 1999. *Keanekaragaman Hayati: Kondisi dan Permasalahannya*. Buku. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. 85 halaman.
- Mardinata, R., Winarno, G.D. dan Nurcahyani, N. 2018. Keanekaragaman amfibi (ordo anura) di tipe habitat berbeda resort Balik Bukit Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(1): 58-65.

- Margareta., Rahayuningsih., dan Abdullah, M. 2012. Persebaran dan keanekaragaman herpetofauna dalam mendukung konservasi keanekaragaman hayati di kampus Semarang. Universitas Negeri Semarang. *Indonesian Journal of Conservation*. 1(1): 4-6.
- Mistar. 2003. *Panduan Lapangan Amfibi Kawasan Ekosistem Leuser*. Bogor : The Gibbon Foundation dan PILI-NGO Movemen.
- Mistar. 2017. Buku Panduan Lapangan Amfibia dan Reptil Kawasan Hutan Batang Toru. *Herpetologer Mania Publishing*. Medan.
- Murti, S. A. 2018. Daya Tarik Taman Nasional Way Kambas Sebagai Destinasi Wisata di Lampung. *Jurnal Domestic Case Study*.
- Muslim, T. 2017. Herpetofauna community establishment on the micro habitat as a result of land mines fragmentation in East Kalimantan, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas*. 18(2): 709-714.
- Nasir, M. D., Priyono, A., dan Kusrini, M. D. 2003. Keanekaragaman Amfibi (Ordo Anura) di Sungai Ciapus Leutik Bogor, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan*. 181 Halaman.
- Noberio, D., Setiawan, A., Setiawan, D. 2016. Inventory of herpetofauna in regional germplasm preservation in pulp and Paper industry ogan komering ilir regency south sumatra. *Biological Research Journal E-ISSN*. 1(1): 24-56.
- Odum, E. P. 1993. Dasar- Dasar Ekologi. Penerjemah : Tjahyono Samingan.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky and K. D. Wells. 2004. *Herpetology*. Third Edition. Pearson Prentice Hall. London. 726 halaman.
- Primiani, C. N. 2020. *Keragaman Katak dan Reptil Lokal*. UNIPMA Press. Madiun. 101 halaman.
- Qomaruddin., Prayogo, H., dan Muflihati. 2022. Identifikasi Jenis Amfibi Ordo Anura Di Kawasan Hutan Kota Gunung Sari Kota Singkawang. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*. 1(1) : 1- 8.
- Ruggiero, M. A., Gordon, D. P., Orrell, T. M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R. C., Kirk, P. M. 2015. A Higher Level Classification Of All Living Organisms. *PLoS ONE*, 10(4), 1–60.
- Sanhayani, R., Supartono, T., dan Hendrayana, Y. 2019. Keanekaragaman Jenis Ordo Anura Di Blok Palutungan Seksi Pengelolaan Taman Nasional Wilayah I Kuningan Taman Nasional Gunung Ciremai. *Prosiding Semnas Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX*. Purwokerto. (1); 93–101.

- Sari, I.N., Nurdjali, B., dan Erianto. 2016. Keanekaragaman Jenis Amfibi (Ordo Anura) dalam Kawasan Hutan Lindung Gunung Ambawang Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Penelitian Sains*. 2(1) : 116-117.
- Sarwenda., Subagio., dan Imran, A. 2016. Struktur komunitas ampibi di Taman Wisata Alam (TWA) Kerandangan dalam upaya penyusunan modul ekologi hewan. *Jurnal Ilmiah Biologi*. 4(1): 21-26.
- Setiawan, D., Yustian, I., Prasetyo, C.Y. 2016. Studi pendahuluan: inventarisasi amfibi di kawasan hutan lindung Bukit Cogong II. *Jurnal Penelitian Sains*. 18(2): 1-4.
- Setiawan, W., Prihatini, W., Widiarti, S. 2019. Keberagaman spesies dan persebaran fauna anura di Cagar Alam dan Taman Wisata Alam Telaga Warna. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. 19(2): 73-79.
- Shiva, V. 1994. *Keragaman Hayati : Dari bioimperialisme ke biodemokrasi*. PT. Gramedia. 41 Halaman.
- Sparling, D. W., G. Linder and C. A. Bishop. 2000. *Ecotoxicology of amphibians and reptiles*. SETAC Technical Publications. Columbia. 877 halaman.
- Stebbins, R. C. and N. W. Cohen. 1995. *A natural history of amphibian*. Princeton University Press. New Jersey. 316 halaman.
- Stebbins, R.C dan Cohen, N.W. 1997. *A Natural History of Amphibians*. Buku. Princeton University. New Jersey. 231 halaman.
- Subeno. 2018. Distribusi dan keanekaragaman herpetofauna di hulu sungai Gunung Sindoro Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 12(1): 40-51.
- Suwarso, E., Paulus, D. R., Widanirmala, M. 2019. Kajian database keanekaragaman hayati kota semarang. *Jurnal Riptek*. Vol. 13(1):79-91.
- Syarif, M.A., dan Maulana, F. 2018. Keanekaragaman Jenis dan Kemelimpahan Amfibi Di Desa Muning Dalam Kecamatan Daha Selatan Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *Jurnal Pendidikan Hayati*. Vol.4 No.4:195-200.
- Syazali, M., Idrus, A.A., dan Hadiprayitno, G. 2017. Analisis Multivariat dari Faktor Lingkungan yang Berpengaruh terhadap Struktur Komunitas Amfibi di Pulau Lombok. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 10 (2) : 68-75.
- Triesita N.I.P., Pratama M.Y.A., Pahlevi, M.I., Jamaluddin, M.A. dan Hanifa, B.F. 2015. Komposisi amfibi ordo anura di kawasan wisata air terjun Ironggolo Kediri sebagai bio indikator alami pencemaran lingkungan. Kediri. *Prosiding Seminar Nasional*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.

- Vitt, L. J. dan Caldwell J. P. 2009. *Third Edition Herpetology An Introduction Biology of Amphibians and Reptiles*. Academic Press.
- Widjaja E.A., Rahayuningsih Y., Raharjo J.S., Ubaidillah R., Maryanto I., Walujo E.B., Semiadi G. 2014. *Kekinian keanekaragaman Hayati Indonesia*. LIPI Press. Jakarta. 368 halaman.
- Yani, A., Said, S., Erianto. 2015. Keanekaragaman jenis amfibi ordo anura di kawasan hutan lindung Gunung Semahung Kecamatan Senga Temila Kabupaten Landak Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*. 3(1): 15-20.
- Yanuafeza, M. F., Hariyanto, G., dan Utami, J. 2012. *Buku Panduan Lapangan Herpetofauna (amfibi dan reptil) TNAP*. Banyuwangi: Taman Nasional Alas Purwo.
- Yazid, M., Yusuf, L.R., dan B. Darmawan. *Studi Herpetofauna di Taman Nasional Betung Kerihun: Langkah Awal Konservasi Amfibi dan Reptil di Indonesia*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yoga. 2016. *Cara Menghitung Indeks Diversitas, Indeks Kemerataan, Pit Fall Trap, dan Indeks Dominansi untuk Keanekaragaman Hayati*. http://www.Biologi_educasi.com/2016/06/cara_menghitung_indeks_diversitas_keanekaragaman_hayati.html.
- Yudha, D.S., Eprilurahman, R., Trijko., Alawi, M.F., dan Tarekat, A.A. 2015. Keanekaragaman jenis katak dan kodok (ordo anura) di sepanjang sungai opak Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Biologi*. 18(2): 52-59.
- Yudha, D.S., Eprilurahman., Muhtianda, I.A., Ekarini, D.F., Ningsih, O.C., 2016. Keanekaragaman spesies amfibi dan reptil di kawasan Suaka Margasatwa Sermo Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal MIPA*. 38(1): 7-12.
- Yudha, D.S., Yonathan, Y., Eprilurahman, R., Indriawan, S., Cahyaningrum, E. 2014. Keanekaragaman dan kemerataan spesies anggota ordo anura di Lereng Selatan Gunung Merapi Tahun 2012. *Biosfera*. 32(1): 1-10.