

**KEANEKARAGAMAN AMFIBI DI EKOSISTEM GAMBUT SEBAGAI
BIOINDIKATOR LINGKUNGAN (STUDI KASUS: TAMAN HUTAN
RAYA ORANG KAYO HITAM PROVINSI JAMBI)**

(Skripsi)

oleh

**BAYU GINANJAR HASBALAH
1914151051**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

KEANEKARAGAMAN AMFIBI DI EKOSISTEM GAMBUT SEBAGAI BIOINDIKATOR LINGKUNGAN (STUDI KASUS: TAMAN HUTAN RAYA ORANG KAYO HITAM PROVINSI JAMBI)

Oleh

Bayu Ginanjar Hasbalah

Ekosistem gambut memiliki keragaman fisik, kimia, biologi, sensitif terhadap perubahan iklim dan memiliki fungsi dan peran yang sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan seluruh makhluk hidup salah satunya amfibi. Amfibi memiliki peran penting sebagai salah satu komponen penyusun ekosistem serta menjadi bioindikator lingkungan. Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam menjadi salah satu habitat bagi kelompok amfibi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis keanekaragaman amfibi sebagai bioindikator lingkungan di Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi. Penelitian ini menggunakan metode *Visual Encounting Survey* (VES) dan dianalisis dengan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan Kekayaan. Suhu dan kelembaban sebagai faktor abiotik dianalisis hubungannya dengan keragaman amfibi menggunakan analisis korelasi *pearson*. Jenis amfibi yang ditemukan di lokasi penelitian sebanyak enam jenis amfibi yang terbagi dalam empat famili. Indeks keanekaragaman jenis amfibi menunjukkan dalam kategori sedang dengan nilai $H' = 1,08$, dengan hasil analisis korelasi *pearson* yang menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara suhu dengan keragaman jenis amfibi, tetapi kelembaban berhubungan nyata dengan jumlah jenis amfibi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapatnya indikasi pemulihan ekosistem tahap awal di kawasan Tahura OKH

Kata Kunci: Ekosistem gambut, amfibi, bioindikator, keanekaragaman.

ABSTRAK

DIVERSITY OF AMPHIBIAN IN TROPICAL PEATLAND AS AN ENVIRONMENTAL BIOINDICATORS (CASE STUDY: ORANG KAYO HITAM FOREST PARK JAMBI PROVINCE)

By

Bayu Ginanjar Hasbalah

Peatland ecosystems have physical, chemical, and biological diversity, are sensitive to climate change and have very important functions and roles for the survival of all living things, one of which is amphibians. Amphibians have an important role as one of the constituent components of the ecosystem as well as being environmental bioindicators. Orang Kayo Hitam Forest Park is a habitat for amphibians. The purpose of this study was to analyze amphibian diversity as an environmental bioindicator in Orang Kayo Hitam Grand Forest Park, Jambi Province. This study uses the Visual Encountering Survey (VES) method and is analyzed by diversity, equity, and wealth indices. Temperature and humidity as abiotic factors were analyzed for their relationship with amphibian diversity using pearson correlation analysis. The types of amphibians found at the study site were six species of amphibians divided into four families. The diversity index of amphibian species is in the moderate category with a value of $H' = 1.08$, with the results of the Pearson correlation analysis showing that there is no significant relationship between temperature and the diversity of amphibian species, but humidity is significantly related to the number of amphibian species. This shows that there are indications of early stage ecosystem recovery in the OKH Tahura area.

Keywords: peatland, amphibian, bioindicator, diversity

**KEANEKARAGAMAN AMFIBI DI EKOSISTEM GAMBUT SEBAGAI
BIOINDIKATOR LINGKUNGAN (STUDI KASUS: TAMAN HUTAN
RAYA ORANG KAYO HITAM PROVINSI JAMBI)**

oleh

**BAYU GINANJAR HASBALAH
1914151051**

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **KEANEKARAGAMAN AMFIBI DI
EKOSISTEM GAMBUT SEBAGAI
BIOINDIKATOR LINGKUNGAN (STUDI
KASUS: TAMAN HUTAN RAYA ORANG KAYO
HITAM PROVINSI JAMBI)**

Nama : **Bayu Ginanjar Hasbalah**
NPM : 1914151051
Jurusan : Kehutanan
Fakultas : Pertanian
Tanggal Pengajuan : 30 Juli 2023

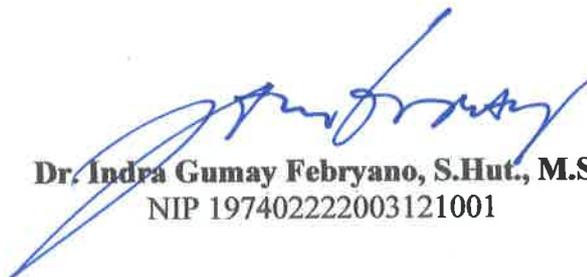
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



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

2. Ketua Jurusan Kehutanan



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dian Iswandaru, S.Hut., M.Sc.



**Penguji
Bukan
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Christine Wulandari, M.P., IPU.**



**Penguji
Bukan
Pembimbing : Dr. Hendra Prasetya, S.Hut., M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : Kamis, 15 Juni 2023

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bayu Ginanjar Hasbalah
NPM : 1914151051
Jurusan : Kehutanan
Alamat Rumah : Dusun Desa, Rt/Rw 07/03, Desa Handapherang,
Kecamatan Cijeungjing, Kabupaten Ciamis.

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

“Keanekaragaman Amfibi di Ekosistem Gambut Sebagai Bioindikator lingkungan (Studi Kasus: Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi)”

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

Bandar Lampung, 30 Juli 2023
Yang membuat pernyataan



Bayu Ginanjar Hasbalah
NPM 1914151051

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Bayu Ginanjar Hasbala, dilahirkan di Garut, 18 Oktober 2000 yang merupakan anak terakhir dari enam bersaudara, putra dari pasangan Bapak Undang dan Ibu Odah Nurtati. Riwayat pendidikan penulis yaitu Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Handapherang pada tahun 2007-2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Ciamis pada tahun 2013-2016, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Ciamis pada Tahun 2016-2019. Pada tahun 2019, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Sarjana Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa Universitas Lampung, penulis aktif mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (HIMASYLVA) sebagai anggota bidang Penelitian dan Pengembangan Organisasi pada tahun 2021 dan anggota bidang Pengembangan Kewirausahaan pada tahun 2022. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanimulya, Kecamatan Ngamprah, Kabupaten Bandung Barat selama 40 hari pada bulan Januari-Februari 2022. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum Pengelolaan Hutan Lestari (PU-PHL) di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Getas dan Wanagama I selama 20 hari pada bulan Agustus 2022. Pada tahun 2023, penulis diamanahkan menjadi asisten dosen mata kuliah Pengantar Konservasi Sumber Daya Hutan di Program Sarjana (S1) Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis aktif di beberapa kegiatan konservasi diantaranya menjadi anggota tim survey sensus dalam upaya penyelamatan badak sumatera di Taman Nasional

Way Kambas tahun 2022, menjadi relawan dalam kegiatan Asian Waterbird Census 2021 dan 2023, serta mengikuti kegiatan pelepasan satwa liar bersama SKW III Lampung BKSDA Bengkulu di Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi. Penulis juga pernah mempublikasikan karya tulis ilmiah dengan judul “*Diversity of Amphibian in Tropical Peatland (Case Study: Buffer Area of Orang Kayo Hitam Forest Park, Jambi, Indonesia)*” yang dipublikasikan dalam *International Conference On Biodiversity Society For Indonesian Biodiversity*.

Dengan mengucapkan *Bismillahirrahmaanirrahim*

Kupersembahkan karya ini untuk Mamah, Bapak, dan Tetehtercinta.

Semoga Allah SWT senantiasa melindungi dan memberikan kalian kebahagiaan di dunia maupun di akhirat, *Aamiin*.

SANWACANA

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih, Maha Penyayang, Maha Kuasa, yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya selama penulis menyusun skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Amfibi Di Ekosistem Gambut Sebagai Bioindikator Lingkungan (Studi Kasus: Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi)”. Skripsi ini merupakan syarat untuk menyelesaikan program sarjana di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama masa pendidikan, penulis mendapatkan banyak sekali dukungan baik moral maupun materi dari berbagai pihak. Maka dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Dian Iswandar, S.Hut., M.Sc. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan banyak sekali pelajaran, bimbingan, pengalaman, nasihat, kritik dan saran hingga dukungan moral selama penulis menyusun skripsi ini;
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Christine Wulandari, M.P., IPU. Selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan nasihat, kritik, dan masukan dalam proses perbaikan skripsi.
5. Bapak Dr. Hendra Prasetia, S.Hut., M.Sc. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan banyak masukan, kritik, hingga bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini;

6. Bapak Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan serta nasihat kepada penulis selama masa perkuliahan;
7. Ibu Novriyanti, S.Hut., M.Si. yang telah memberikan saran, kritik, hingga memberikan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi;
8. Kepada seluruh bapak dan ibu dosen Jurusan Kehutanan atas segala ilmu dan pengalaman yang diberikan kepada penulis;
9. Kepala Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi, Ibu Aryen Dessy, S.P. beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian di Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi;
10. Ibunda tercinta, mamah Odah Nurtati, terima kasih atas segala pengorbanan, doa dan dukungan, dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan masa pendidikan perguruan tinggi ini;
11. Ayahanda Undang, terimakasih atas nasihat dan didikannya;
12. Kakak perempuan tersayang, teteh Risma Ardiyani yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun materil selama masa pendidikan dan penyusunan skripsi;
13. Tim Gambut Mania 2022 (Widya Dara, Pandu Galang Pangestu, Yoannisa Egeustin, Zalfa' Ayudha Putri, Yuli Agustin, Eka Ria Novita Sari Sirait, dan Wahyu Edi Candra Pratama) atas kebersamaannya selama proses pengambilan data di lapangan;
14. Bapak Tarmizi selaku pendamping lapangan beserta keluarga yang telah memberikan banyak bantuan, memberikan tempat tinggal, dan bimbingannya selama proses pengambilan data;
15. Fauzan Abdillah, yang telah menemani dan mendampingi penulis beserta tim lapangan untuk mengambil data, terimakasih atas segala bantuannya.
16. Keluarga besar Kehutanan 19 (FORMICS) yang telah tumbuh bersama sejak awal masuk perkuliahan hingga saat ini dan seterusnya;
17. Rekan-rekan HIMASYLVA Unila yang telah memberikan banyak pengalaman dan pelajaran kepada penulis;

18. Kobay Family (Indra, Kevin, Fawwaz, dan yang lainnya) atas kebersamaannya bersama penulis selama ini;
19. Semua pihak yang tidak dapat penulis sampaikan satu persatu, terimakasih atas bantuannya baik selama masa perkuliahan maupun selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak sekali kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk menyempurnakan tulisan ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 27 Juli 2023
Penulis

Bayu Ginanjar Hasbalah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kerangka Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kondisi Umum Daerah Penelitian	7
2.2. Keanekaragaman Hayati	8
2.3. Ekosistem Gambut	10
2.4. Sifat Fisik Gambut	10
2.5. Ancaman Ekosistem Gambut	11
2.6. Amfibi	12
2.7. Keanekaragaman Amfibi di Indonesia	13
2.7.1. Famili Bufonidae	13
2.7.2. Famili Ranidae	14
2.7.3. Famili Megophryidae (Katak Serasah)	14
2.8. Identifikasi Amfibi	14
2.9. Peran Ekologi Amfibi	17
2.10. Ancaman Amfibi di Indonesia	18
2.11. Bioindikator	18
2.11.1. Jenis Jenis Bioindikator	20
2.11.2. Kriteria Makhluk Hidup Sebagai Indikator Lingkungan	20
III. METODE PENELITIAN	22

3.1. Waktu dan Tempat	22
3.2. Alat dan Bahan	23
3.3. Jenis Data	23
3.3.1. Data Primer	23
3.3.2. Data Sekunder	23
3.4. Metode Pengambilan Data	23
3.5. Metode Pengolahan Dan Analisis Data	25
3.5.1. Indeks Keanekaragaman Jenis (Shannon-Wiener)	25
3.5.2. Indeks Kemerataan Jenis Amfibi (<i>Evennes</i>)	25
3.5.3. Indeks kekayaan jenis (Margalef)	26
3.5.4. Uji Korelasi Pearson	26
3.5.5. Analisis Bioindikator Lingkungan	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Keragaman Jenis Amfibi pada Ekosistem Gambut di Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi	29
4.1.1. <i>Fejervarya cancrivora</i>	32
4.1.2. <i>Fejervarya limnocharis</i>	33
4.1.3. <i>Hylarana erythraea</i>	34
4.1.4. <i>Hylarana glandulosa</i>	35
4.1.5. <i>Ingerophrynus quadriporcatus</i>	37
4.1.6. <i>Polypedates leucomystax</i>	38
4.2. Indeks Keanekaragaman Jenis Amfibi	39
4.3. Indeks Kemerataan (<i>Evennes</i>)	40
4.4. Indeks Kekayaan (Margalef)	42
4.5. Uji Korelasi Pearson	43
4.6. Kelembaban Udara Pada Ekosistem Gambut Tahura OKH dan sekitarnya dan Perbandingannya Dengan Ekosistem Gambut di Wilayah Lain	47
4.7. Amfibi Sebagai Bioindikator Lingkungan di Ekosistem Gambut Tahura OKH dan Sekitarnya	49
V. SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alur kerangka penelitian Keanekaragaman Amfibi pada Ekosistem Gambut di Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam, Provinsi Jambi dan sekitarnya.....	6
2. Beberapa bagian tubuh Anura yang digunakan sebagai kunci identifikasi.....	15
3. Permukaan kulit pada Anura (Yanuafe, 2012).....	16
4. Bentuk Kepala Anura (Yanuafe, 2012).....	16
5. Bentuk Selaput Anura (Yanuafe, 2012).....	16
6. Ukuran Panjang Tubuh/ <i>Snout vent length</i> (SVL)	17
7. Peta Lokasi Penelitian	22
8. Ilustrasi Survey Perjumpaan Langsung (<i>Visual Encounter Survey</i>).	24
9. Analisis amfibi sebagai bioindikator lingkungan.....	28
10. <i>Fejervarya cancrivora</i> yang ditemukan pada ekosistem gambut	32
11. <i>Fejervarya limnocharis</i> yang ditemukan pada ekosistem gambut.....	34
12. <i>Hylarana erythraea</i> yang ditemukan pada ekosistem gambut.....	35
13. <i>Hylarana glandulosa</i> yang ditemukan pada ekosistem gambut	36
14. <i>Ingerophrynus quadriporcatus</i> yang ditemukan pada ekosistem gambut	37
15. <i>Polypedates leucomystax</i> yang ditemukan pada ekosistem gambut	38
16. Indeks keanekaragaman jenis Shannon Wiener (H') Amfibi pada tipe habitat hutan muda dan semak belukar di ekosistem gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam.	40
17. Indeks kemerataan evennes (E) Amfibi pada tipe habitat hutan muda dan semak belukar di ekosistem gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam. .	41
18. Indeks kekayaan margalef (Dmg) Amfibi pada tipe habitat hutan muda dan semak belukar di ekosistem gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam. .	42
19. Hasil uji koefisien regresi pada tipe habitat hutan muda;	44
20. Hasil uji koefisien regresi pada tipe habitat semak belukar	46
21. Kondisi tipe habitat hutan muda	51
22. Kondisi tipe habitat semak belukar	52
23. Pengukuran SVL pada amfibi.	64

24. Pengukuran berat amfibi menggunakan plastik yang sudah dilubangi.....	64
25. Pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan <i>thermohygrometer</i>	65
25. Sumber Pakan Amfibi	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Lembar observasi pengamatan keanekaragaman spesies amfibi pada ekosistem gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hutan Provinsi Jambi dan sekitarnya.	23
2. Kriteria Korelasi <i>Pearson</i>	27
3. Daftar jenis amfibi yang teramati pada tipe habitat hutan muda	31
4. Daftar jenis amfibi yang teramati pada tipe habitat semak belukar	31
5. Hubungan antara Suhu dan kelembaban terhadap keanekaragaman jenis, jumlah individu, dan jumlah jenis amfibi pada tipe habitat hutan muda.....	43
6. Hubungan antara Suhu dan kelembaban terhadap keanekaragaman jumlah individu, dan jumlah jenis amfibi pada tipe habitat semak belukar	45
7. Kelembaban relatif pada empat tipe habitat di ekosistem gambut Tahura OKH	48
8. Kelembaban Udara Pada Ekosistem Gambut di Beberapa Daerah.....	48
9. Analisis bioindikator lingkungan Tahura OKH dan Sekitarnya	50

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Ekosistem gambut adalah salah satu ekosistem dengan lahan basah yang memiliki karakteristik unik. Ekosistem ini memiliki keberagaman biologi, kimia, fisik, hingga sangat rentan serta sensitif terhadap perubahan iklim (Sudrajat dan Subekti, 2019). Lahan gambut yang basah memiliki sifat yang mudah terbakar karena memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi (Najiyati *et al.*, 2005). Menurut Mubekti (2011), terjadi peristiwa pengalihan fungsi lahan gambut menjadi lahan perkebunan kelapa sawit, pertanian, dan hutan tanaman industri pada 20 tahun kebelakang yang diperkirakan telah merusak lahan gambut dengan segala fungsi ekologisnya. Pembukaan lahan gambut melalui penebangan hutan (*land clearing*) dan pengelolaan drainase yang kurang mempertimbangkan dampaknya menjadi salah satu ancaman bagi lahan gambut.

Lahan gambut peran dan fungsi penting bagi kehidupan semua makhluk hidup, hal ini dikarenakan lahan gambut dapat mengendalikan perubahan iklim secara global (Sudrajat dan Subekti, 2019). Menurut Yuliani dan Rahman (2018), lahan gambut memberikan manfaat yang sangat banyak. Selain dapat menyediakan hasil hutan baik kayu maupun non kayu, lahan gambut juga dapat menjadi sumber cadangan air, menyimpan karbon, dan dapat menyediakan habitat untuk flora maupun fauna. Salah satu keanekaragaman fauna yang terdapat pada ekosistem gambut adalah kelompok amfibi. Dalam penelitian Azhari *et al.*, (2022), kelembaban pada lahan gambut mampu menjadi habitat bagi amfibi. Iskandar (1998) mengatakan bahwa selain membutuhkan

air, amfibi juga membutuhkan kelembaban yang cukup tinggi (75-85%) untuk menjaga suhu tubuhnya.

Amfibi memiliki peranan penting sebagai salah satu komponen penyusun ekosistem. Secara ekologi, amfibi berperan sebagai pemangsa konsumen seperti serangga ataupun hewan invertebrata lainnya (Iskandar, 1998). Perubahan suhu dan kelembaban juga menjadi salah satu ancaman bagi amfibi karena sifat amfibi yang sangat membutuhkan mikrohabitat yang lembab (Azhari *et al.*, 2022) menjadikan amfibi sangat sensitif terhadap suhu dan kelembaban. Hasil penelitian Jusmaldi *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa keanekaragaman amfibi yang tinggi memiliki memiliki habitat dengan suhu relatif 23-27°C dan kelembaban yang tinggi. Iskandar (1998) mengatakan bahwa kelembaban habitat amfibi yang sesuai berkisar 75-85% agar dapat membantu menjaga suhu tubuhnya. Saat ini, berbagai jenis habitat amfibi sedang terancam kelestariannya. Selain habitat, terdapat ancaman lain bagi keberadaan amfibi, diantaranya adalah pemanfaatan amfibi sebagai bahan makanan, perubahan iklim, eksploitasi berlebih, pengurangan dan penurunan fungsi kawasan hutan, dan juga pencemaran lingkungan (Bobi *et al.*, 2017). Selain itu, amfibi juga dapat dijadikan sebagai bioindikator lingkungan karena sifatnya yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan seperti kerusakan habitat aslinya hingga pencemaran air (Kusrini, 2013).

Bioindikator merupakan cara mengukur atau menilai keadaan lingkungan abiotik dan biotik, menggambarkan adanya perubahan lingkungan, ekosistem, dan indikator keragaman suatu area melalui spesies atau kelompok spesies yang dengan karakteristik tertentu yang ada di area tersebut (Gerhardt, 2009). Pengembangan serta penerapan bioindikator telah terjadi sejak 1960-an, dimana para peneliti berupaya mengembangkan daftar jenis-jenis yang dapat menjadi bioindikator untuk membantu mempelajari kondisi berbagai jenis lingkungan baik akuatik ataupun terestrial dengan menggunakan semua kelompok taksonomi utama (Husamah dan Rahardjanto, 2019). Bioindikator merupakan teknik biologis dalam upaya untuk melakukan pendekatan ekosistem dimana faktor biologis dijadikan sebagai petunjuk adanya keseimbangan atau tidak pada suatu lingkungan dengan cara menganalisis indeks biotik melalui pengamatan spesies-spesies yang menjadi bioindikator (Fontanetti *et al.*, 2011).

Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam (Tahura OKH) menjadi satu-satunya Tahura yang memiliki ekosistem gambut bahkan kawasannya didominasi oleh lahan gambut (Tamin *et al.*, 2018). Ekosistem gambut di Tahura OKH memiliki banyak ancaman seperti aktivitas *logging* yang membuat minimnya tutupan vegetasi yang menyebabkan lahan gambut menjadi sangat rentan terbakar (Masganti *et al.*, 2014; Darmawan *et al.*, 2016). Kebakaran yang terjadi setiap tahunnya (Tamin *et al.*, 2021) menyebabkan terdegradasinya lahan gambut dan merusak vegetasi hingga habitat bagi berbagai fauna didalamnya. Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM) menetapkan strategi 3R yaitu *Rewetting* atau pembasahan kembali, *Revegetation* atau penanaman kembali, dan *Revitalization* atau revitalisasi ekonomi (BRGM, 2016). Upaya pemulihan ekosistem Tahura OKH telah dilakukan salah satunya melalui kegiatan penanaman pohon (Tamin *et al.*, 2021). Upaya rehabilitasi lahan yang telah dilakukan dapat bermanfaat bagi kehidupan satwa liar karena dapat mengembalikan habitatnya. Berbagai upaya restorasi telah banyak dilakukan, namun belum terdapatnya penelitian mengenai kualitas lingkungan dengan menjadikan amfibi sebagai bioindikator lingkungan di kawasan Tahura OKH. Amfibi dapat dijadikan bioindikator kualitas suatu lingkungan karena sifatnya yang sangat sensitif terhadap perubahan kualitas suatu lingkungan (Devi *et al.*, 2019). Hal tersebut mendasari dilakukannya penelitian untuk mengetahui keanekaragaman amfibi pada ekosistem gambut.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah:

1. Menganalisis keanekaragaman jenis amfibi yang berada di ekosistem gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam.
2. Menganalisis hubungan keanekaragaman jenis amfibi dengan suhu dan kelembaban berdasarkan tipe habitat pada ekosistem gambut di Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi.
3. Menganalisis keanekaragaman amfibi sebagai bioindikator lingkungan di ekosistem gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi.

1.3. Kerangka Penelitian

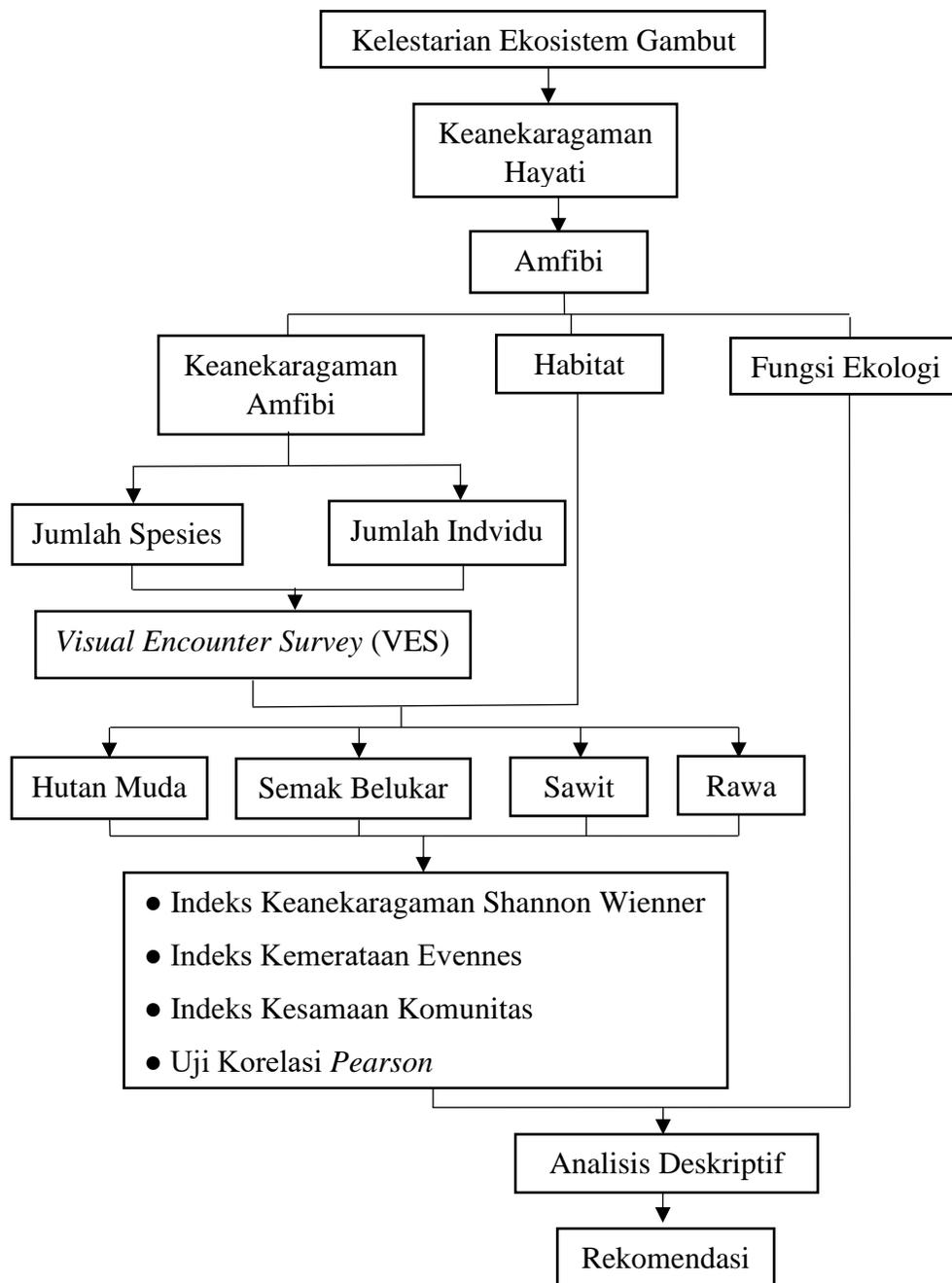
Kelestarian ekosistem gambut bergantung pada beberapa faktor. Tipe lahan yang basah, kondisi sosial ekonomi yang sejahtera, hingga keanekaragaman hayati menjadi faktor pendorong kelestarian ekosistem gambut. Lahan gambut yang memiliki tingkat organik tinggi menyebabkan sifatnya mudah terbakar. Sehingga, ekosistem gambut yang baik adalah ekosistem gambut yang lahannya tetap basah. Selain dapat meminimalisir resiko terjadinya kebakaran lahan, gambut yang tetap lembab akan menjadi habitat yang baik bagi flora maupun fauna. Dengan itu, kelestarian amfibi akan tetap terjaga.

Amfibi memiliki peranan penting pada suatu ekosistem. Keberadaan amfibi sebagai salah satu komponen penyusun ekosistem yang berperan sebagai pemakan jenis-jenis serangga. Selain itu, amfibi juga dapat menjadi bioindikator lingkungan karena kepekaannya terhadap perubahan lingkungan. Sifat amfibi yang sangat sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban dapat mempengaruhi kepadatan amfibi pada suatu wilayah (Devi *et al.*, 2019). Artinya, keberadaan amfibi sangat rentan terhadap kepunahan (Adhiaramanti dan Sukiya, 2016). Suhu dan kelembaban pada suatu ekosistem dapat dipengaruhi oleh kondisi vegetasi. Biasanya kondisi vegetasi dengan tutupan yang rapat akan dapat memberikan suhu yang lebih rendah dan kelembaban yang lebih tinggi atau sering disebut iklim mikro (Karyati *et al.*, 2016).

Kerusakan habitat menjadi salah satu faktor penyebab penurunan populasi amfibi. Hasil penelitian Stuart *et al.*, (2004) menunjukkan bahwa hilangnya habitat dan rusaknya habitat merupakan salah satu penyebab utama turunnya populasi amfibi secara global. Di berbagai negara salah satunya di Indonesia telah terjadi kehilangan berbagai tipe lahan, salah satunya adalah lahan basah. Hilangnya lahan basah akan menyebabkan turunnya populasi amfibi yang sangat tergantung terhadap keberadaan badan air. Selain itu, keberadaan hutan sangat penting bagi amfibi yang hidup di hutan. Banyak jenis endemik yang hanya dijumpai di area hutan (Kusrini, 2019).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman amfibi pada ekosistem gambut. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui kondisi

habitat amfibi. Habitat yang diteliti dibatasi hanya pada dua habitat, yaitu habitat hutan muda dan semak belukar yang dilakukan di ekosistem gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam (Tahura OKH), Provinsi Jambi. Pengambilan data dilakukan dengan metode VES (*Visual Encounter Survey*) yaitu pengambilan satwa berdasarkan perjumpaan langsung pada jalur yang menjadi dugaan habitat baik itu terestrial maupun aquatik. Kerangka penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur kerangka penelitian Keanekaragaman Amfibi pada Ekosistem Gambut di Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam, Provinsi Jambi dan sekitarnya

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kondisi Umum Daerah Penelitian

Provinsi Jambi dengan hutan rawa gambutnya merupakan kawasan hutan yang termasuk dalam Kawasan konservasi. Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam (Tahura OKH) merupakan salah satu Tahura yang ada di Provinsi Jambi. Secara administratif Tahura OKH terletak di dua kabupaten yaitu kabupaten Muaro Jambi dan Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Kawasan Tahura OKH juga berbatasan langsung dengan delapan desa yaitu Desa Sponjen, Desa Sogo, Desa Sungai Bungur, Desa Gedong Karya, Desa Jebus, Desa Sungai Aur, Kelurahan Tanjung, dan Kelurahan Simpang. Kawasan Tahura OKH terletak di $1^{\circ}16'46''$ - $1^{\circ}29'41''$ Lintang Selatan dan $103^{\circ}59'5''$ - $104^{\circ}9'2''$ Bujur Timur. Kawasan ini memiliki panjang perbatasan 71,84 Km dengan luasan kawasan sebesar 18.363,79 ha (Tamin *et al.*, 2021). Berdasarkan peta *landscape* Tahura Orang Kayo Hitam tahun 2012 terdapat 5 kelas tutupan lahan yaitu rawa sekunder (10.710,35 ha), rawa primer (18,7 ha), semak belukar (7.394 ha), tanah terbuka (1,53 ha), dan rawa (109,92 ha).

Tahura Orang Kayo Hitam (Tahura OKH) ditumbuhi oleh beberapa jenis pohon khas ekosistem gambut seperti Pulai Rawa, Jelutung Rawa, dan beberapa spesies pohon lainnya (Tamin, *et al.*, 2018) Sebagian kawasan Tahura OKH didominasi oleh lahan gambut yang telah mengalami degradasi. Menurut Miettinen dan Liew (2010), dalam kurun waktu 20 tahun terakhir kawasan Tahura OKH mengalami degradasi. Peristiwa kebakaran hutan merupakan salah satu penyebab terdegradasinya lahan gambut (Cahyono *et al.*, 2015) di area lahan yang membakar vegetasi yang ada didalamnya. Kawasan Tahura OKH didominasi oleh lahan gambut yang sudah terdegradasi yang

diakibatkan oleh kebakaran lahan yang terjadi berulang kali (Tamin et al., 2021). Kebakaran hutan hampir terjadi setiap tahun dan terakhir kali terjadi pada tahun 2015 hingga membuat tutupan lahan hutan gambut sekunder terdegradasi seluar 2.109,5 ha tutupan lahan di arah timur kawasan Tahura (Tamin *et al.*, 2021).

Peristiwa kebakaran beruntun yang terjadi pada tahun 2007, 2011, 2015, dan 2019 di kawasan Tahura OKH yang menyebabkan banyaknya tutupan lahan yang hilang hingga menyisakan sedikit sekali tegakan pohon (Aini, 2021). Upaya pemulihan ekosistem gambut yang telah ditetapkan melalui Peraturan Pemerintah (PP) No.71 tahun 2014 dan PP No.57 tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut dimana pemerintah berupaya untuk mengurangi kebakaran serta pemulihan ekosistem gambut melalui penguatan penegakan hukum berdasarkan aturan yang ada (Puspitaloka et al., 2021). Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah adalah dengan membentuk Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM) melalui Peraturan Presiden No. 120 tahun 2020 dan Tim Restorasi Gambut Daerah (TRGD) guna mendukung tugas dan fungsi BRGM (KLHK 2021). Dalam pelaksanaan tugasnya, BRGM menetapkan strategi 3R yaitu *Rewetting* atau pembasahan kembali, *Revegetation* atau penanaman kembali, dan *Revitalization* atau revitalisasi ekonomi (BRGM, 2016).

2.2. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati merupakan terdapatnya berbagai keanekaragaman sumber daya hayati berupa jenis maupun kekayaan plasma, keanekaragaman ekosistem, dan keanekaragaman jenis (Suwarso *et al.*, 2019). Menurut Mardiasuti (1999), keanekaragaman hayati merupakan jenis sumberdaya alam hayati yang berlimpah baik itu flora maupun fauna yang terdapat di muka bumi. Indriyanto (2006) mengatakan bahwa hutan lindung, taman nasional, dan suaka margasatwa hanya merupakan 10% area hutan yang menjadi untuk membudidayakan plasma nuftah yang dialokasikan menjadi area yang dapat memberikan perlindungan bagi keanekaragaman hayati. Secara ekologis, keanekaragaman hayati dapat berperan sebagai pengatur proses ekologis bagi sistem penyangga kehidupan baik terjaganya rantai makanan

dimana populasi hama alami terkendali, hingga menghasilkan oksigen. Selain itu, keanekaragaman hayati juga sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia karena dapat menghasilkan banyak sekali kebutuhan pokok manusia (Wardah, 2008).

Keanekaragaman hayati merupakan yaitu seluruh keanekaragaman pada tingkatannya baik pada tingkat genetik, tingkat jenis, maupun tingkat ekosistem. Keanekaragaman ini dibedakan menjadi 3 berdasarkan tingkatannya yaitu keanekaragaman genetik, keanekaragaman jenis, serta keanekaragaman ekosistem. Keanekaragaman genetik, merupakan berbagai genetika yang terdapat pada satu spesies, baik dari populasi yang terpisah secara geografis hingga pada spesies yang terdapat dalam satu populasi, contohnya seperti jenis mangga (*Mangifera indica*), terdapat varietas mangga cengkir, manalagi, golek, apel, dan sejenisnya. Keanekaragaman spesies yang mencakup seluruh spesies di bumi, hingga bakteri dan protista, juga spesies dari kerajaan bersel banyak. Keanekaragaman spesies atau merupakan perbedaan yang dapat ditemukan pada suatu komunitas atau banyaknya berbagai spesies yang hidup di suatu tempat. Keanekaragaman komunitas adalah komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dalam setiap ekosistem. Masing-masing tingkatan memiliki fungsi dan peran tersendiri bagi lingkungannya (Indrawan *et al.*, 2007).

Indonesia menjadi negara dengan keanekaragaman hayati terbesar, hingga menduduki peringkat nomor dua sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati daratan menurut National Geographic Indonesia (2019). Retnowati dan Rugayah (2019) menyebutkan pada tahun 2017, setidaknya terdapat 31.750 jenis tumbuhan yang telah teridentifikasi dan 25.000 jenis diantaranya merupakan tumbuhan berbunga yang terdapat di Indonesia. Sejalan dengan tingginya keanekaragaman flora, Indonesia juga memiliki keanekaragaman fauna yang sangat tinggi. Indonesia memiliki 115 spesies mamalia, 1.500 spesies burung, 600 spesies reptil, dan 270 spesies amfibi. Iskandar (1998) menyebutkan, ordo anura merupakan ordo yang paling banyak ditemukan di Indonesia yaitu mencapai 450 jenis atau 11% ordo anura yang ditemukan di dunia. Selain ordo anura, di Indonesia terdapat ordo Gymnophionara yang cukup sulit ditemukan keberadaannya.

2.3. Ekosistem Gambut

Gambut merupakan sisa-sisa tanaman yang ditemukan dalam kondisi tergenang air, asam, dan nutrisi yang rendah (Rydin dan Jeglum, 2013). Gambut adalah bahan organik proses pembentukannya terjadi secara alami berasal dari terdekomposisinya sisa-sisa tumbuhan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 71, 2014). Ekosistem gambut memiliki potensi sumberdaya alam yang kaya akan keanekaragaman hayatinya. Ekosistem gambut adalah salah satu sumber daya alam yang salah satu fungsinya adalah sebagai pelestarian sumber daya air, peredam banjir, pendukung berbagai kehidupan kehati, serta mampu mengendalikan iklim karena dapat menyimpan dan menyerap karbon (Murdiyarto *et al.*, 2004)

Ekosistem gambut sebagai penyedia jasa pelayanan lingkungan mampu untuk mencegah kekeringan, banjir, hingga pencemaran, selain itu juga dapat menghasilkan berbagai produk dari hasil tanaman (Sudrajat dan Subekti, 2019). Sifat gambut yang sangat ringkih membuat lahan gambut akan mudah rusak dan apabila terjadi kerusakan akan sulit untuk membuatnya kembali ke kondisi semula sedangkan kerusakannya semakin bertambah (Wetlands International, 2015). Lahan gambut memiliki produktivitas yang sangat rendah. Pengembangan pengelolaan lahan gambut melalui lahan pertanian mendapat banyak kendala baik secara biologis, kimia, dan fisik (Ratmini., 2012).

2.4. Sifat Fisik Gambut

Menurut Ratmini (2012), sifat atau karakter fisik gambut diantaranya daya menahan beban (*bearing capacity*), kadar air, subsiden (penurunan permukaan), berat isi (*bulk density*, BD), hingga mongering tidak balik (*irreversible drying*). Beberapa sifat fisik yang perlu diperhatikan erat hubungannya dengan konservasi tanah gambut karena lahan gambut memiliki kadar air serta kapasitas memegang air. Berat isi atau *bulk density* selalu berkaitan dengan kandungan bahan mineral, apabila kandungan mineralnya semakin tinggi, maka berat isinya semakin besar dan kondisi tanah gambut akan semakin stabil.

Reklamasi lahan gambut dengan pembuatan drainase akan membuat kandungan air menurun disusul dengan menurunnya volume kadar tanah yang membuat tanah mengalami penurunan permukaan (subsiden) (Ratmini, 2012). Ratmini (2012) menambahkan, subsiden atau penurunan permukaan tanah juga disebabkan oleh adanya proses dekomposisi bahan organik yang melepaskan CO₂. Untuk menghindari keringnya lahan gambut, maka diperlukannya tindakan pengelolaan air dengan menjaga kedalaman air tanah agar kandungan air pada lahan gambut tinggi hingga tanah tetap lembab sampai ke permukaan. Kelembaban tanah gambut sangat berpengaruh terhadap kelestarian ekosistem gambut. Tanah gambut yang lembab berarti memiliki kadar aing yang tinggi (Mintari, *et al.*, 2019). Menurut Mintari *et al.*, (2019) rata-rata kelembaban tanah pada ekosistem gambut yang stabil yaitu 80,06% sedangkan pada lokasi pasca terbakar yaitu 77,88%.

2.5. Ancaman Ekosistem Gambut

Kegiatan perubahan penggunaan lahan gambut menjadi lahan perkebunan kelapa sawit, perkebunan dan hutan tanaman industri yang sedang terjadi hingga sekarang diduga telah mengganggu kestabilan lahan gambut dengan segala fungsi ekologisnya (Yuliani dan Rahman, 2018). Kegiatan membuka lahan gambut dengan menebang pohon yang merupakan vegetasi penutupnya dan pengelolaan sistem perairan yang kurang baik akan berpotensi memicu terjadinya penurunan permukaan yang lebih cepat dan akan mudah terbakar (Mubekti, 2011). Lahan gambut yang bersifat ringkih atau mudah rusak membuat diperlukannya perhatian lebih terkait pengelolaan lahan gambut.

Menurut Masganti *et al.*, (2014) singkatnya terdapat beberapa aktivitas manusia yang dapat menjadi penyebab degradasi yaitu kebakaran lahan, kegiatan penambangan, dan penebangan kayu. Kebakaran lahan yang mengakibatkan menipisnya lapisan gambut hingga membuat miskinnya hara pada lapisan permukaan yang letaknya di bawah lapisan gambut, sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman. Kemudian, kegiatan penambangan juga menjadi ancaman bagi lahan gambut. Aktivitas ini dapat menyebabkan terbaliknya profil tanah dimana tanah yang awalnya berada di lapisan

bawah digali hingga kemudian diletakan di permukaan sehingga bekas galian tersebut menjadi tidak tertutup lagi oleh gambut. Berikutnya, aktivitas penebangan kayu juga dapat menjadi pemicu terjadinya degradasi lahan gambut. Biasanya penebangan aktivitas tersebut memerlukan jalur untuk mengangkut kayu, akhirnya adanya jalur pengangkutan menyebabkan tanah mengalami pemadatan, juga menyusutnya kemampuan kawasan untuk menahan dan menyimpan air akibat dari kurangnya pohon.

2.6. Amfibi

Amphibi berasal dari kata *amphi* dan *bios*. *Amphi* berarti ganda dan *bios* berarti hidup, sehingga memiliki arti bahwa amfibi merupakan hewan yang dapat hidup di dua alam yaitu air dan darat. Amfibi dikenal sebagai hewan bertulang belakang yang suhu tubuhnya tergantung pada suhu lingkungan (*ectotern*) (Mistar, 2003). Amfibi memiliki permukaan kulit yang licin dan berkelenjar, serta tidak bersisik. Liswanto (1998) mengatakan bahwa sebagian besar anggota gerak amfibi menggukana jari.

Menurut Yanuarefa *et al.*, (2012), terdapat beberapa kunci identifikasi amfibi, diantaranya permukaan kulit, bentuk kepala, bentuk selaput, warna tubuh, dan ukuran tubuh. Goin dan Goin (1978) menyebutkan klasifikasi amfibi sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Sub-filum : Vertebrata
 Kelas : Amphibia
 Ordo : Gymnophiona, Caudata, dan Anura.

Kelompok amfibi terdiri dari 3 ordo yaitu ordo Anura, ordo Caudata, dan ordo Gymnophiona. Sejauh ini hanya terdapat dua ordo kelompok amfibi yang sering ditemui di Indonesia, yaitu ordo Anura dan ordo Gymnophiona (Wanda *et al.*, 2012). Menurut Iskandar (1998), terdapat 9 famili amfibi di Indonesia dari seluruh bangsa anura yang ada di dunia, diantaranya adalah sebagai berikut.

- a. Famili Bufonidae (Kodok sejati)
- b. Famili Microhylidae (Katak mulut sempit)
- c. Famili Ranidae (Katak sejati)

- d. Famili Megophryidae (Katak serasah)
- e. Famili Pipidae
- f. Famili Rhacophoridae (Katak pohon)
- g. Famili Lymnodynastidae (Katak rawa Australia)
- h. Famili Myobatrachidae (Katak Australia)
- i. Famili Pelodyadidae

2.7. Keanekaragaman Amfibi di Indonesia

2.7.1. Famili Bufonidae

Mistar (2003) memperkirakan terdapat 380 jenis famili Bufonidae yang terbagi dalam 33 marga. Mistar (2003) menambahkan bahwa di pulau Sumatera terdapat lima marga amfibi dari famili Bufonidae. Dalam buku Amfibi dan Reptil Sumatera Selatan, Kusri (2020) menyebutkan ada 3 jenis kodok budug yaitu Kodok buduk asia (*Duttaphrynus melanostictus*), Kodok buduk hutan (*Ingerophrynus biporcatus*), kodok buduk sungai (*Phrynoidis asper*). Kodok buduk sungai (*Phrynoidis asper*) biasanya terdapat di sepanjang alur tepi sungai dan hidup di dataran rendah sampai pegunungan rendah sampai ketinggian 1.500 mdpl (Ace *et al.*, 2015). Kodok buduk asia (*Duttaphrynus melanostictus*) sering dijumpai di dataran rendah hingga ketinggian 1800 mdpl (Kusri, 2020). Kodok buduk hutan hidup di hutan primer dan sekunder, bahkan sering dijumpai di pemukiman manusia yang masih dikelilingi vegetasi disekitarnya (Kusri, 2020).

Pada umumnya spesies dari famili Bufonidae bersifat terrestrial, namun ada beberapa juga yang bersifat akuatik dan arboreal (Pough *et al.*, 2004). Famili Bufonidae atau dapat disebut kodok sejati umumnya hidup pada habitat terganggu seperti lahan pertanian hingga wilayah perkotaan. Bufonidae memiliki tubuh gemuk dan kekar. Famili ini memiliki ini khusus dimana terdapatnya membran paratoid yang biasanya berada dibelakang mata (Pough *et al.*, 2004)

2.7.2. Famili Ranidae

Famili ranidae merupakan famili yang memiliki persebaran sangat luas di Indonesia. Mistar (2003) menyebutkan bahwa terdapat 10 marga famili Ranidae di Indonesia. Famili ini diperkirakan terdiri lebih dari 700 spesies (Pough *et al.*, 1998). Pough *et al.*, (1998) menambahkan, persebaran geografis famili Ranidae menyebar secara merata kecuali pada daerah ekstrem. Beberapa spesies dalam famili ini contohnya adalah Kongkang kolam (*Chalcorana chalconota*), Kongkang kolam Sumatra (*Chalcorana parvaccola*), Kongkang ratap (*Pulchrana glandulosa*), dan masih banyak lagi. Dalam penelitian Wanda *et al.*, (2012), famili Ranidae ditemukan pada habitat yang berbeda-beda, baik itu dibebatuan sekitar sungai, lantai sungai, hingga bertengger diatas semak-semak.

2.7.3. Famili Megophrydae (Katak Serasah)

Famili Megophryde sering disebut katak serasah karena sering dijumpai dibawah daun-daun kering. Famili ini memiliki kemampuan berkemufase dengan lingkungannya (Wanda *et al.*, 2012). Famili Megophrydae menggunakan sungai hanya untuk berbiak saja. ketika sudah dewasa katak-katak ini hidup diserasah pada lantai-lantai hutan. Berudu-berudu pada famili ini hanya dapat hidup dan berkembang biak pada sungai yang bersih dan berarus deras (Inger, 2005).

Katak serasah atau famili Megophrydae terdiri dari 6 genus dengan jumlah spesies sekitar 80 spesies, Famili ini tersebar di daerah tropis dan subtropis di Asia. Di Indonesia terdapat 4 genus diantaranya *Leptobrachium*, *Leptobrachella*, *Megophrys* (Iskandar, 1998). Beberapa jenis spesies dari famili ini adalah *Leptobrachium hasseltii*, *Megophrys montana*, dan *Leptobrachella baluensis*.

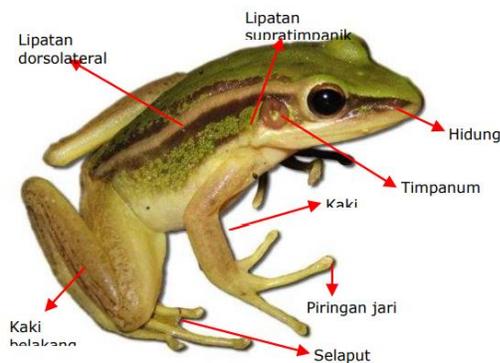
2.8. Identifikasi Amfibi

Proses identifikasi amfibi dapat dilakukan dengan mengamati ciri-ciri fisik (morfologi) dan dapat dibantu dengan menggunakan buku panduan identifikasi (Kusrini, 2020). Selain menggunakan buku panduan, untuk mengidentifikasi amfibi

diperlukan beberapa alat bantu yang dapat membantu proses identifikasi diantaranya adalah sebagai berikut:

- Buku identifikasi jenis amfibi
- Alat ukur (kaliper, penggaris, meteran)
- Kaca pembesar
- Kamera
- Timbangan

Terdapat beberapa istilah dari bagian-bagian tubuh amfibi dalam penggunaan buku identifikasi sehingga diperlukan lebih banyak pemahaman mengenai istilah-istilah tersebut. Umumnya, bagian-bagian tubuh yang menjadi kunci identifikasi amfibi diantaranya bentuk selaput, permukaan bentuk kepala, ukuran tubuh, dan warna tubuh (Yanuafe *et al.*, 2012). Selain itu, Kusri (2020) menyebutkan beberapa bagian tubuh pada amfibi ordo anura yang menjadi kunci identifikasi diantaranya jari kaki, kaki, dan timpanum. Timpanum adalah bagian menyerupai telinga luar yang biasanya berada di belakang mata dan terdapat lingkaran dan hampir seperti kulit (Kusri, 2020).



Sumber: Yazid (2013)

Gambar 2. Beberapa bagian tubuh Anura yang digunakan sebagai kunci identifikasi



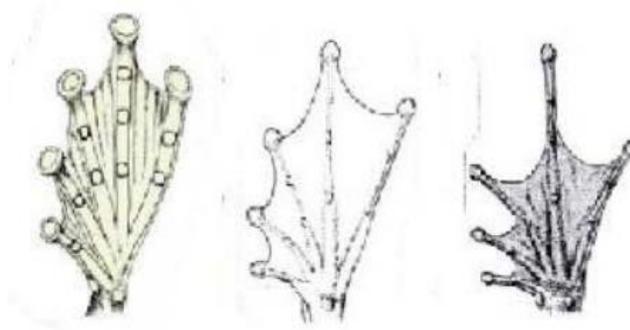
Sumber: Yanuarefa (2012)

Gambar 3. Permukaan kulit pada Anura (Yanuarefa, 2012)



Sumber: Yanuarefa (2012)

Gambar 4. Bentuk Kepala Anura (Yanuarefa, 2012)



Sumber: Yanuarefa (2012)

Gambar 5. Bentuk Selaput Anura (Yanuarefa, 2012)



Sumber: Yanuarefa (2012)

Gambar 6. Ukuran Panjang Tubuh/*Snout vent length* (SVL)

2.9. Peran Ekologi Amfibi

Amfibi memiliki peranan yang sangat penting dalam aspek ekologi. Amfibi memerlukan habitat yang lembab untuk membantu tubuhnya supaya tidak banyak kehilangan air yang keluar dari permukaan kulitnya (Churchill dan Storey, 1994; Syazali *et al.*, 2017). Oleh karena itu, sifat amfibi yang sangat sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan dapat menjadikan amfibi sebagai bioindikator kualitas suatu lingkungan (Kusrini, 2013). Artinya, keberadaan amfibi pada suatu ekosistem dapat menunjukkan bahwa ekosistem tersebut memiliki kualitas lingkungan yang baik. Dalam penelitian Utama *et al.*, (2003), keanekaragaman amfibi di hutan bekas tebangan dan hutan yang belum di tebang menunjukkan perbedaan yang nyata dimana jumlah jenis amfibi di hutan bekas tebangan yang lebih sedikit dibandingkan dengan hutan yang masih alami.

Amfibi memiliki peran ekologis sebagai konsumen sekunder. Sumber pakan amfibi berupa serangga membuat amfibi dapat menjadi pengendali serangga sehingga dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem. Selain itu, amfibi juga dapat menjadi mangsa bagi ular sebagai konsumen tersier. Peran amfibi sebagai konsumen sekunder membuatnya memiliki potensi yang besar untuk membantu manusia menanggulangi hama serangga (Leksono *et al.*, 2017). Kuswanto dan Trijoko (2012) menyebutkan bahwa jenis pakan katak sawah dan katak tegalan yang hidup di persawahan yaitu jenis jangrik dan belalang. Beberapa jenis amfibi dalam penelitian Kuswanto *et al.*, (2012) juga memakan diptera, orthoptera, dan araneida. Qurniawan

dan Suryaningtyas, (2013) mengatakan beberapa jenis anura bersifat oportunitis karena sifatnya yang tidak terlalu selektif dalam memilih mangsa.

2.10. Ancaman Amfibi di Indonesia

Faktor utama yang menjadi ancaman terhadap populasi amfibi adalah kerusakan habitat. Amfibi yang memiliki kepekaan terhadap perubahan lingkungan akan terancam keberadaannya ditengah banyaknya aktivitas-aktivitas yang akan merusak ekosistem. Sebagian besar jenis amfibi sangat sensitif terhadap fragmentasi hutan. Selain itu, terjadinya eksploitasi berlebih, penyebaran penyakit, perubahan iklim, serta pencemaran lingkungan menjadi ancaman yang serius bagi amfibi (Bobi *et al.*, 2017)

Selain kerusakan habitat, ancaman lain dari populasi amfibi adalah perdagangan dan pemanfaatan yang tidak berkelanjutan seperti pemanfaatan amfibi menjadi sumber makanan, sumber obat-obatan, dan hewan peliharaan (Kusrini, 2019). Indonesia menjadi negara terbesar sebagai pengeksportir paha katak beku. Setidaknya sebanyak 4 juta kg paha katak pertahun yang dieksportir hingga ke berbagai negara. Lebih dari 80% paha beku amfibi merupakan hasil dari penangkapan di alam. Artinya, penangkapan di alam akan menjadi lebih banyak terjadi dan lebih sulit dikendalikan. Kondisi seperti ini dapat mengancam populasi katak yang ada di Indonesia (Kusrini dan Alford, 2006).

2.11. Bioindikator

Pendekatan ekosistem dapat dilakukan melalui berbagai teknik salah satunya penerapan teknik biologis yang dalam penerapannya dapat menunjukkan seimbang atau tidaknya lingkungan melalui indeks biotik dengan menggunakan spesies yang menjadi bioindikator. Spesies-spesies bioindikator dapat diamati keberadaannya, morfologi, jumlahnya, fisiologi, atau bahkan perilaku spesies tersebut apakah mengindikasikan adanya perbedaan yang melebihi batas toleransi setelah mendapatkan variabel fisik atau kimia. Tidak banyak bioindikator yang digunakan untuk menilai dampak dari perubahan kondisi alami, sedangkan sebagian besar bioindikator hanya dibatasi menjadi spesies yang bereaksi terhadap efek antropogenik atau aktivitas manusia pada lingkungan (Husamah dan Rahardjanto, 2019).

Bioindikator merupakan kelompok spesies atau bahkan spesies yang dapat menggambarkan kondisi lingkungan abiotik dan biotik, dampak dari adanya perubahan lingkungan di suatu habitat, ekosistem, serta sebagai indikator dari keragaman taksa atau keragaman suatu area (Gerhardt, 2009). Bioindikator merupakan komunitas organisme atau kelompok baik flora maupun fauna yang saling berhubungan, dimana perilaku dan keberadaannya berhubungan erat dengan kondisi lingkungan tertentu, yang dapat menggambarkan kualitas lingkungan (Setyono dan Sutarto, 2008) dan memberikan gambaran situasi ekologi (Juliantara, 2011). Tumbuhan atau satwa yang dapat menjadi bioindikator diamati keberadaannya sebagai petunjuk atau alat penilai kondisi pada lingkungan dan juga sumber daya yang terdapat pada habitatnya (Setiawan, 2008). Organisme yaitu flora dan fauna didalamnya sebagai bioindikator sangat saling terkait, dimana keberadaan atau bahkan tingkah lakunya sangat berkaitan erat dengan kondisi lingkungan sehingga dapat digunakan sebagai indikator (Winarni, 2016).

Hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme yang terdapat di alam diantaranya memiliki sifat yang sensitif dan ada pula yang tahan terhadap adanya perubahan kondisi lingkungan. Biasanya, organisme akan mati karena adanya pencemaran atau karena adanya perubahan lingkungan. Dalam buku Husamah dan Rahardjanto (2019), teknik bioindikator dibandingkan dengan indikator kimia lebih dapat dipercaya. Contohnya, limbah yang dibuang ke sungai kemudian oleh pabrik yang kemudian dilakukan pengukuran secara kimia yang dilakukan relatif menunjukkan tidak adanya pencemaran. Sedangkan apabila dilihat dari makhluk hidup sebagai penghuni alami ekosistem air seperti hewan, tumbuhan, serta mikroorganisme akan lebih menunjukkan respon yang berbeda sehingga dapat dijadikan bioindikator (Husamah dan Rahardjanto, 2019).

Holt dan Miller (2010) mengatakan bioindikator digunakan untuk menilai kualitas lingkungan meliputi proses biologis, spesies, atau komunitas serta bagaimana perubahannya dari waktu ke waktu. Adanya perubahan kondisi lingkungan ini berkaitan dengan aktivitas manusia atau gangguan antropogenik. Gangguan antropogenik lebih sering diteliti mengingat sangat banyaknya gangguan yang dihasilkan oleh adanya aktivitas manusia. Namun, bervariasinya lingkungan membuat

proses biologis, spesies, ataupun komunitas tidak semua dapat berfungsi sebagai bioindikator. Penggunaan bioindikator ini tidak hanya terbatas pada satu spesies, tetapi dapat dilakukan pada seluruh komunitas dengan berbagai toleransi lingkungannya dapat berfungsi sebagai bioindikator (Husamah dan Rahardjanto, 2019).

2.11.1. Jenis Jenis Bioindikator

Setiawan (2008) membagi bioindikator menurut fungsinya menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Indikator, berfungsi untuk melihat ada tidaknya organisme dapat menyimpulkan tentang permasalahan lingkungan.
2. Spesies uji, dimana spesies tersebut dilihat respon atau tanggapannya sehingga menjadi indikasi adanya permasalahan, uji ini biasanya memiliki standarisasi yang tinggi.
3. Monitor, dimana spesies dapat membuktikan akan adanya perubahan, biasanya kesimpulan kuantitatif, serta beberapa melalui kuantitatif).

Parmar *et al* (2016) mengatakan bioindikator berdasarkan pengaruh yang dapat dirasakan oleh organismenya dapat dibagi menjadi empat, yaitu:

1. Bioindikator polusi, dimana spesies yang menjadi indikator spesies yang sensitif terhadap adanya polusi.
2. Bioindikator lingkungan, dimana kelompok spesies atau spesies mampu mengindikasikan adanya gangguan atau perubahan lingkungan.
3. Bioindikator ekologi, adalah spesies yang mampu mendeteksi atau peka terhadap adanya perubahan habitat seperti fragmentasi atau tekanan lainnya.
4. Bioindikator keanekaragaman hayati, dimana keanekaragaman pada suatu takson digunakan sebagai indikator untuk kekayaan spesies.

2.11.2. Kriteria Makhluk Hidup Sebagai Indikator Lingkungan

Husamah dan Rahardjanto (2019) mengatakan makhluk hidup yang dapat digunakan sebagai bioindikator, yaitu:

1. Spesies steno merupakan spesies yang memiliki toleransinya sempit sehingga lebih baik menjadi indikator dibandingkan dengan spesies dengan toleransi luas.
2. Spesies dewasa.
3. Sebelum menjadikan salah satu spesies sebagai indikator ekologis, diperlukan bukti yang cukup bahwa faktor yang dinilai atau yang menjadi permasalahan memang benar dapat membatasi.
4. Keterkaitan antara jenis, populasi, hingga seluruh komunitas seringkali dapat membuat indikator menjadi lebih dapat dipercaya dibandingkan satu jenis saja.

Bioindikator dapat digunakan sebagai pemantau keadaan polusi, atau dapat mengevaluasi separah mana polusi pada suatu tempat, oleh karena itu, menurut Juliantara (2011) sebaiknya, bioindikator yang dapat menilai keadaan polusi sebaiknya memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Memiliki toleransi yang rendah atau sempit terhadap perubahan lingkungan.
2. Memiliki kebiasaan hidup menetap disuatu tempat, atau tidak mudah berpindah-pindah.
3. Mudah ditemukan sehingga dapat dengan mudah dilakukan pengambilan sampel, selain itu, organisme tersebut juga umum ditemui dilokasi pengamatan.
4. Pengumpulan polutan tidak menyebabkan kematian pada organisme yang dijadikan sebagai bioindikator.

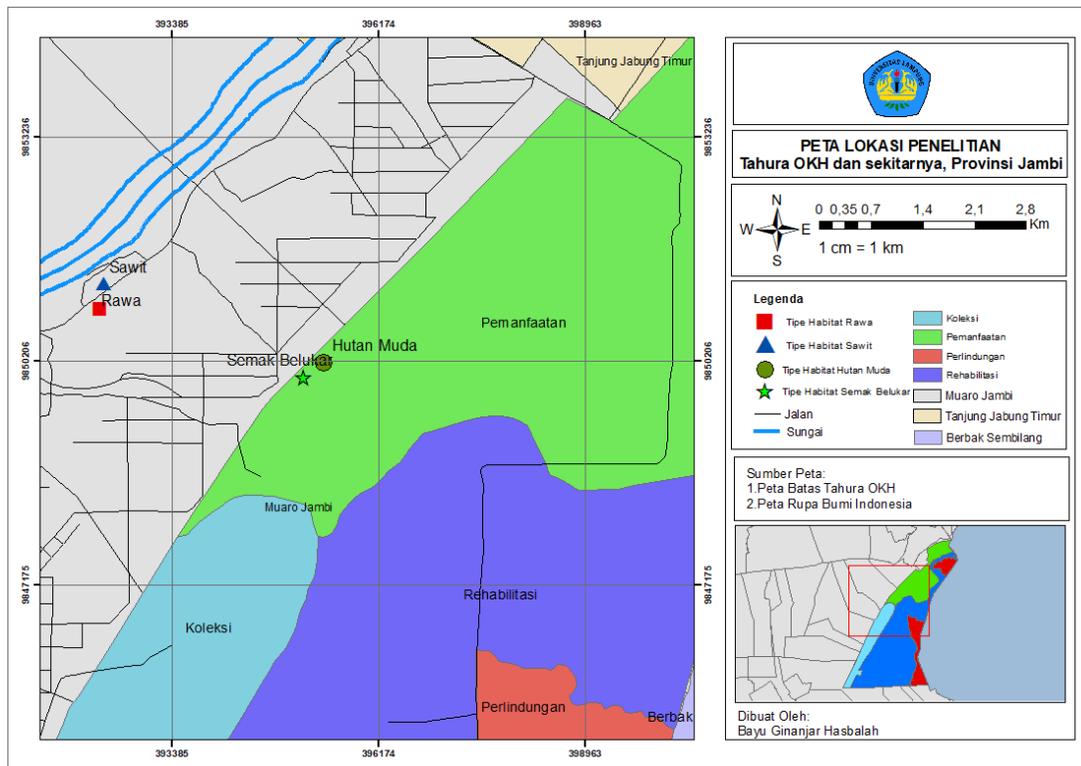
Andersen (2009) menerangkan bahwa bioindikator untuk mengevaluasi kondisi hutan dapat dijadikan pertimbangan dalam melakukan monitoring ekosistem lainnya. Beberapa kriteria bioindikator menurut Anderson (2009) adalah sebagai berikut.

1. Mampu merespon adanya gangguan alami maupun gangguan manusia.
2. Memiliki mobilitas yang terbatas sehingga mempunyai kemampuan yang rendah untuk menghindari suatu gangguan.
3. Peka terhadap adanya fragmentasi hutan.
4. Memiliki respon yang konsisten, artinya tidak mudah berubah-ubah secara alaminya.
5. Dapat dibandingkan dengan indikator yang digunakan di tempat lain di dunia.
6. Mudah ditemukan

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Blok Pemanfaatan ekosistem gambut Tahura OKH, Provinsi Jambi yang dilaksanakan pada bulan September 2022. Lokasi pengamatan difokuskan pada empat tipe habitat yang berbeda yaitu pada tipe habitat hutan muda dan tipe habitat semak belukar.



Gambar 7. Peta Lokasi Penelitian

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera digital, alat tulis, jaring kecil, buku identifikasi, lembar observasi, headlamp/senter, sarung tangan, GPS, thermometer, hygrometer, jangka sorong, dan timbangan.

3.3. Jenis Data

3.3.1. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh melalui observasi langsung di lapangan berupa spesies-spesies yang ditemukan langsung di lapangan, kemudian suhu dan kelembaban sebagai faktor abiotik bagi amfibi. Hasil pengamatan dicatat dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Lembar observasi pengamatan keanekaragaman spesies amfibi pada ekosistem gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hutan Provinsi Jambi dan sekitarnya.

No	Nama Spesies	Waktu	Tipe Habitat	Subsrat	Koordinat	Deskripsi jenis

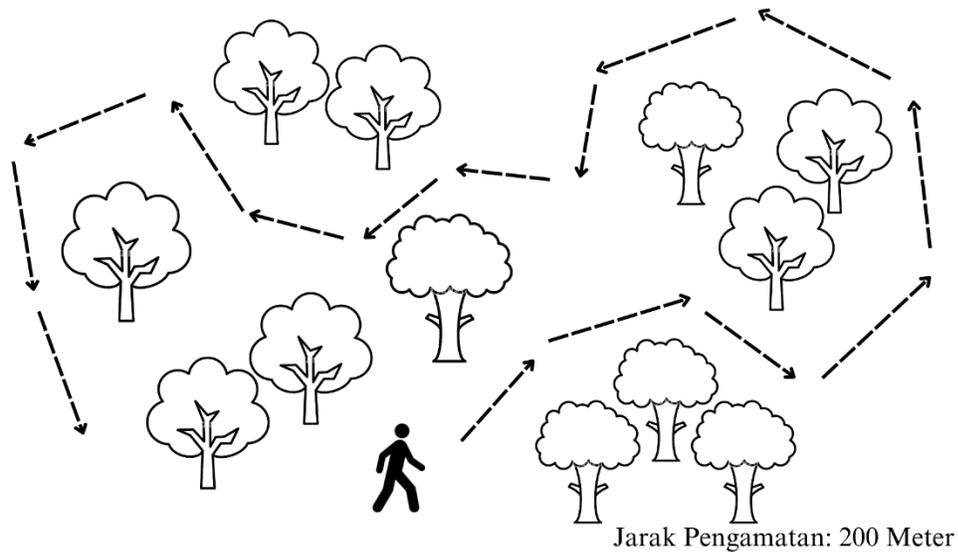
3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder ini meliputi data yang dapat menunjang data primer. Data sekunder berupa studi literatur tentang penelitian ekosistem gambut serta amfibi.

3.4. Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam pengambilan data keanekaragaman amfibi yaitu *Visual Encounter Survey* (VES) (Gambar 8). Pada metode ini observasi lapangan (lokasi penelitian) dilakukan pada empat tipe habitat yaitu hutan muda, semak belukar, sawit, dan rawa dengan cara berjalan kaki dan melakukan orientasi lapangan untuk mencari keberadaan individu amfibi. Setiap individu amfibi yang ditemui akan dicatat informasinya dalam lembar observasi. Informasi tersebut meliputi nama spesies, waktu perjumpaan, tipe habitat, subsrat atau permukaan dimana individu amfibi itu

ditemukan, lalu deskripsi singkat mengenai individu tersebut. Jangka sorong dan timbangan digunakan untuk mengetahui panjang total atau *snout vent length* (SVL) dan berat (Mass) dari tiap individu. Penggunaan kamera digital dapat membantu proses identifikasi tiap individu disertai dengan buku panduan identifikasi. Kegiatan identifikasi dibantu menggunakan buku Kamsi *et al.*, (2017).



Gambar 8. Ilustrasi Survey Perjumpaan Langsung (*Visual Encounter Survey*).

Informasi mengenai habitat amfibi meliputi suhu dan kelembaban diambil menggunakan thermometer dan hygrometer. Pengambilan informasi suhu dan kelembaban juga dilakukan pada masing-masing tipe habitat setiap dilakukannya pengamatan. Selain suhu dan kelembaban, data lain yang perlu diamati adalah kondisi vegetasi yang menjadi habitat amfibi. Studi literatur melalui jurnal dan buku mengenai amfibi diambil sebagai data sekunder dalam penelitian ini.

3.5. Metode Pengolahan Dan Analisis Data

3.5.1. Indeks Keanekaragaman Jenis (Shannon-Wiener)

Keanekaragaman jenis amfibi dapat dihitung menggunakan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (Arista *et al.*, 2017). Rumus indeks keanekaragaman Shannon Wiener adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener.

n_i = Jumlah individu jenis ke-i.

N = Jumlah individu seluruh jenis.

P_i = Proporsi individu spesies ke-i.

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') (Siahaan *et al.*, 2019):

$H' \leq 1$ = keanekaragaman rendah.

$1 < H' \leq 3$ = keanekaragaman sedang.

$H' > 3$ = keanekaragaman tinggi.

3.5.2. Indeks Kemerataan Jenis Amfibi (*Evenness*)

Indeks kemerataan jenis digunakan untuk mengukur keseimbangan suatu komunitas. Apabila jumlah individu antar spesies sama, maka persebaran spesiesnya merata (Hidayah, 2018). Nilai indeks kemerataan jenis (*Evenness*) dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

E = Indeks kemerataan jenis.

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

S = Jumlah jenis yang ditemukan

(Irwansyah *et al.*, 2021) mengatakan nilai indeks kemerataan berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut:

- $E \leq 0,4$ = Kemerataan tertekan.
 $0,4 < E < 0,6$ = Kemerataan labil.
 $0,6 \leq E \leq 1$ = Kemerataan stabil.

3.5.3. Indeks kekayaan jenis (Margalef)

Indeks kekayaan jenis digunakan untuk mengetahui kekayaan jenis pada setiap spesies dalam setiap komunitas yang dijumpai (Santosa *et al.*, 2008). Persamaan indeks kekayaan jenis (Dmg) adalah sebagai berikut.

$$Dmg = \frac{S-1}{\ln N}$$

Keterangan:

- Dmg = Indeks Kekayaan Jenis Margalef
 S = Jumlah Jenis
 N = Total jumlah individu seluruh spesies

Kriteria indeks Margalef adalah sebagai berikut (Mardinata *et al.*, 2018; Siahaan *et al.*, 2019).

- $Dmg \leq 3,5$ = kekayaan jenis rendah
 $3,5 < Dmg \leq 5$ = kekayaan jenis sedang
 $Dmg > 5$ = kekayaan jenis tinggi

3.5.4. Uji Korelasi Pearson

Korelasi *pearson* digunakan untuk mengetahui kekuatan hubungan linier antar satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Pada penelitian ini, variabel bebas berupa suhu dan kelembaban. Sedangkan variabel terikat yaitu keanekaragaman amfibi (H'), jumlah jenis amfibi, dan jumlah individu amfibi. Besarnya nilai korelasi *pearson* ini dapat dilihat pada persamaan berikut (Miftahuddin *et al.*, 2021).

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

x = Variabel bebas

y = Variabel terikat

n = Banyaknya sampel

Dalam pengujiannya, uji korelasi *pearson* akan menunjukkan nilai koefisien korelasi diantara negatif 1 sampai positif 1 yang digunakan untuk mengetahui derajat hubungan antara variabel-variabel. Kriterianya menurut Miftahudin *et al.*, (2021) dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Korelasi *Pearson*

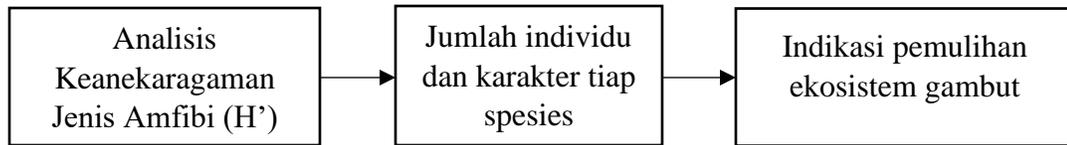
No	Nilai r	Interpretasi
1	0.00 – 0.199	Sangat Rendah
2	0.20 - 0.399	Rendah
3	0.40 – 0.599	Sedang
4	0.60-0.799	Kuat
5	0.80-1.000	Sangat Kuat

Uji koefisien determinasi dilambangkan dengan (R^2) dapat mengukur kemampuan variabel-variabel bebas dalam menerangkan variabel terikat. Nilai koefisien determinasi diantara nol sampai satu. Menurut *Natoen et al.*, (2018) apabila nilai R^2 mendekati satu artinya mampu memberikan informasi yang dibutuhkan atau memberikan pengaruh terhadap variabel dependen. Sedangkan nilai R^2 yang kecil berarti kemampuan variabel-variabel bebas dalam menjelaskan variabel terikat tidak cukup kuat.

3.5.5. Analisis Bioindikator Lingkungan

Analisis ini menggunakan teknik pendekatan biologis dalam bentuk ekosistem. Teknik ini merupakan teknik yang menggunakan spesies-spesies sebagai bioindikator untuk diamati indeks biotiknya sehingga dapat dilihat apakah hasilnya menunjukkan seimbang atau tidaknya lingkungan pada suatu wilayah (Husamah dan Rahardjanto, 2019). Dalam hal ini, analisis menggunakan amfibi sebagai spesies yang menjadi bioindikator dengan melihat nilai indeks keanekaragaman pada setiap tipe habitat serta

menganalisis jumlah individu tiap jenis dan karakter amfibi pada setiap jenis, dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 9. Analisis amfibi sebagai bioindikator lingkungan

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Keanekaragaman jenis amfibi di ekosistem gambut Zona Pemanfaatan Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Indeks keanekaragaman jenis (H') amfibi pada tipe habitat hutan muda yaitu 1,08 yang tergolong dalam kategori sedang dan pada tipe habitat semak belukar 0,89 yang tergolong dalam kategori rendah. Indeks kemerataan (E) pada hutan muda yaitu 0,78 dan pada tipe habitat semak belukar yaitu 0,79 yang menunjukkan semua tipe habitat termasuk dalam kategori kemerataan tinggi. Sedangkan indeks kekayaan jenis pada dua tipe habitat tergolong ke dalam kategori rendah dimana indeks kekayaan jenis (D_{mg}) pada tipe habitat hutan muda yaitu 1,1 dan pada tipe habitat semak belukar yaitu 1,11.
2. Analisis korelasi menunjukkan bahwa tidak terdapatnya hubungan signifikan antara suhu dan kelembaban dengan keanekaragaman amfibi pada tipe habitat hutan muda dan semak belukar tetapi kelembaban memiliki hubungan yang signifikan dengan jumlah jenis amfibi pada tipe habitat semak belukar.
3. Analisis bioindikator lingkungan menunjukkan bahwa terdapatnya indikasi pemulihan ekosistem tahap awal pada tipe habitat hutan muda sedangkan belum terdapat indikasi pemulihan ekosistem pada tipe habitat semak belukar.

5.2. Saran

Setelah dilakukannya penelitian, terdapat beberapa saran sebagai berikut.

1. Melakukan pengamatan dengan metode *visual encouting survey* (VES) pada malam hari dan dengan waktu pengamatan yang lebih lama sehingga dapat menyesuaikan dengan waktu aktif amfibi yang aktif pada malam hari.
2. Diperlukannya penelitian lebih lanjut mengenai keanekaragaman amfibi di ekosistem gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi secara berkala guna mendukung upaya restorasi gambut.
3. Faktor abiotik yang diamati dalam penelitian perlu ditambahkan seperti kelembaban tanah, ph tanah dan ph air agar dapat menambah informasi faktor pendukung keberadaan amfibi..

DAFTAR PUSTAKA

- Abrary, L., & Arief Soendjoto, M. 2018. Amphibians in Gambut District, South Kalimantan, Indonesia: A Preliminary Study. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 3(1): 139–142. www.globalamphibians.org.
- Ace, Mulyana, A., & Syarifudin, D. 2015. *Mengenal Katak di taman nasioanal gunung gede pangrango*. Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.
- Adhiaramanti, T., & Sukiya. 2016. Keanekaragaman Anggota Ordo Anura di Lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta Anura. *Journal Biologi*. 5(6): 62–72.
- Akhsani, F., Muhammad, M., Sembiring, J., Putra, C. A., Alhadi, F., & Wibowo, R. H. (2021). Analisis Ekologi Relung Katak Fejervarya, Dramaga, Jawa Barat: Ditinjau dari Waktu Aktif Makan. *Jurnal Ilmu Hayat*. 5 (1): 10–16. <https://doi.org/10.17977/um061v5i12021p10-16>
- Arief, H., Wicaksono, Y., & Suryadi, D. 2010. Keanekaragaman Jenis Satwaliar di Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit Dan Status Perlindungannya: Studi Kasus Di Kawasan Unit Pengelolaan PT. Agro Karya Prima Lestar. *Media Konservasi*. 1(3): 152–158. <http://jurnal.ipb.ac.id/index.php/konservasi/article/view/13015>
- Arista, A., Winarno, G. D., & Hilmanto, R. 2017. Keanekaragaman Jenis Amfibi untuk Mendukung Kegiatan Ekowisata di Desa Braja Harjosar Kabupaten Lampung Timur. *Biosfera*. 34: (3): 103. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2017.34.3.458>
- Azhari, A., Sukmono, T., Prima Nugraha, A., Ihsan, M., & Suprayogi, D. 2022. Amphibi Diversity (Ordo Anura) in Londerang Peat Protected Forest, East Tanjung Jabung. *Biospecies*. 15(1): 10–15. <https://doi.org/10.22437/biospecies.v15i1.14833>
- Bobi, M., Erianto, & Rifanjani, S. 2017. The Diversity Herpetofauna Tambling

- Wildlife Nature Conservation (TWNC) Bukit Barisan Selatan National Park West Lampung. *Jurnal Hutan Lestari*. 5 (2): 348–355.
<https://doi.org/10.26418/jhl.v5i2.19899>
- Cahyono, S. A., P Warsito, S., Andayani, W., & H Darwanto, D. 2015. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan Di Indonesia Dan Implikasi Kebijakannya. *Jurnal Sylva Lestari*. 3(1): 103–112.
<https://doi.org/10.23960/jsl13103-112>
- Churchill, T. A., & Storey, K. B. 1994. Metabolic responses to dehydration by liver of the wood frog, *Rana sylvatica*. *Canadian Journal of Zoology*. 72(8): 1420–1425. <https://doi.org/10.1139/z94-188>
- Darmawan, B., Ikhwan Siregar, Y., & Siti Zahrah, D. 2016. Sustainable Management of Peat Swamp Forest Ecosystems Toward Forest and Land Fires in Kampar Peninsula, Sumatera. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*. 23(2): 195–205.
- Devi, S. R., Septiadi, L., Erfanda, M. P., Hanifa, B. F., Firizki, D. T., & Nadhori, Q. 2019. The Community Structure of Anuran at Bedengan Selorejo Village Tourism, Dau District, Malang Regency Sandra. *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*. 1(2): 71–79. <https://doi.org/10.26740/jrba.v1n2.p71-79>
- Firdaus, A. B., Setiawan, A., & Rustiati, E. L. 2014. Keanekaragaman Spesies Burung Di Repong Damar Pekon Pahmungan Kecamatan Pesisir Tengah Krui Kabupaten Lampung Barat (Biodiversity of Bird Species in Pekon Repong Damar Pahmungan Central Coast Sub District Krui West Lampung). *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2): 1–6. <https://doi.org/10.23960/jsl221-6>
- Gardner, T. 2001. Declining amphibian populations - a global phenomenon? An Australian perspective. *Alytes*. 24(2): 25–44.
- Ginting, T. J. B., Kardhinata, E. H., & Amrul, H. M. Z. . 2020. Types of Anura in Deleng Ketaruman, Bukum Village, Subdistrict Sibolangit, Deli Serdang Regency North Sumatera Province. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*. 2(1): 61–68. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v2i1.226>
- Hermawanto, R., Panjaitan, R., & Fatem, S. 2015. Kupu-kupu (Papilionoidea) di Pantai Utara Manokwari, Papua Barat: Jenis, keanekaragaman dan pola distribusi. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*, 1(September), 1341–1347. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010614>
- Hidayah, A. 2018. Keanekaragaman herpetofauna di kawasan wisata alam coban putri Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Batu Jawa Timur. In *Central Liblary of*

Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Of Malang.

- Husamah, & Rahardjanto, A. 2019. *Bioindikator (Teori dan Aplikasi dalam Biomonitoring)*.
- Inger, R. F., Stuebing, R. B., Grafe, T. U., & Dehling, J. M. 1999. A Field Guide to the Frogs of Borneo. In *Copeia*. <https://doi.org/10.2307/1447418>
- Irwansyah, R. M., Azzahra, S. I. N., Darmastuti, S. A., Ramadhani, A. R., Firdaus, O., Daeni, F., Safitri, N., Fajri, O. P. A., Nugroho, G. D., Naim, D. M., & Setyawan, A. D. 2021. Crab diversity and crab potential as support ecotourism in Teleng Ria, Grindulu and Siwil Beach, Pacitan, East Java, Indonesia. *International Journal of Bonorowo Wetlands*. 11(2): 75–83. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w110204>
- Kurniati, H. 2010. Diversity and Abundance of Non-Forest Frogs and Their Relationship with Wetland Vegetation in Ecology Park, LIPI Campus Cibirong. *Berita Biologi*. 1(3): 283–296. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v10i3.743>
- Kurniati, H., & Sulistyadi, E. 2017. Kepadatan Populasi Kodok Fejervarya cancrivora Di Persawahan Kabupaten Kerawang, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*. 13(1): 71–82. <https://doi.org/10.47349/jbi/13012017/71>
- Kusrini, M. D. 2013. *Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat*. Fakultas Kehutanan IPB.
- Kusrini, M. D. 2020. *Amfibi Dan Reptil Sumatera Selatan: Areal Sembilang-Dangku Dan Sekitarnya*.
- Kusrini, M. D., & Alford, R. A. 2006. Indonesia's Exports of Frogs' Legs. *TRAFFIC Bulletin*. 21 (1): 13–24.
- Kwatrina, R. T., Santosa, Y., Bismark, M., & Santoso, N. 2018. The impacts of oil palm plantation establishment on the habitat type, species diversity, and feeding guild of mammals and herpetofauna. *Biodiversitas*. 14 (4): 1213–1219. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190405>
- Leksono, S. M., Firdaus, N., Univesitas, F., Tirtayasa, A., Raya, J., Km, J., Serang, P., & Indonesia, B. 2017. Utilization Of Amfibian Diversity (Ordo Anura) In Rawa Danau Natural Reserve Serang Banten as Material Edu-Ecotourism. *Proceeding Biology Education Conference*. 14(1): 75–78.

- Lestari, V. C., Erawan, T. S., Melanie, M., Kasmara, H., & Hermawan, W. 2018. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu Familia Nymphalidae dan Pieridae di Kawasan Cirengganis dan Padang Rumput Cikamal Cagar Alam Pananjung Pangandaran. *Jurnal Agrikultura*. 29(1): 1–8.
<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v29i1.16920>
- Mardinata, R., Winarno, G. D., & Nurcahyani, N. 2018. The Diversity Amphibian (Ordo Anura) on Defferent Habitat Types in Balik Bukit Resort Bukit Barisan Selatan National Park. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(1): 58–65.
<https://doi.org/10.23960/jsl1659-66>
- Masganti, Wahyunto, Dariyah, A., Nurhayati, dan Yusuf, R. 2014. Karakteristik dan potensi pemanfaatan lahan gambut terdegradasi di Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 8(1): 59–66.
- Miftahuddin, Pratama, A., & Setiawan, I. 2021. Analisis Hubungan Antara Kelembaban Relatif Dengan Beberapa Variabel Iklim. *Jurnal Siger Matematika*. 2(01): 25–33. <https://doi.org/10.23960%2Fjsm.v2i1.2753>
- Mubekti. 2011. Studi Pewilayahan Dalam Rangka Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan di Provinsi Riau. *Sains Dan Teknologi Indonesia*. 13(2), 88–94.
- Murdiyarso, D., Suryadiputra, I., & Wahyunto. 2004. Tropical peatlands management and climate change: a case study in Sumatra, Indonesia. *Proceedings of the 12th International Peat Congress, Tampere, Finland, June*, 698–706.
- Najiyat, Asmana, & Suryadiputra. 2005. *Pemberdayaan Masyarakat di Lahan Gambut*. Wetlands International – Indonesia Programme.
www.wetlands.or.id / www.wetlands.org
- Natoen, A., AR, S., Setiawan, I., & Periansya. 2018. Faktor-faktor demografi yang berdampak terhadap kepatuhan WP badan (UMKM) di kota Palembang. *Jurnal Riset Terapan Akuntansi*. 1(2): 101–115.
- Pough, F. H., Andrews, R. M., Cadle, J. E., Crump, M. L., Savitzky, A. H., & Wells, K. D. 2004. *Herpetology, 3rd ed* (Third Edit, Issue May 2014). Pearson Prentice Hall.
- Prasetia, D., Hidayat, W., & Syaufina, L. 2020. Effects of Groundwater Level on the Occurrence of Forest and Peatland Fires: A Case of Study in Musi Banyuasin Regency. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(2): 173–180.
<https://doi.org/10.23960/jsl28173-180>

- Puspitaloka, D., Kim, Y. S., Purnomo, H., & Fulé, P. Z. 2021. Analysis of challenges, costs, and governance alternative for peatland restoration in Central Kalimantan, Indonesia. *Trees, Forests and People*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2021.100131>
- Qurniawan, T. F., & Suryaningtyas, I. S. 2013. Preferensi pakan alami empat jenis anura (*Hylarana chalconota*, *Phrynoidis aspera*, *Leptobrachium haseltii* dan *Odorrana hosii*) Di Kawasan Karst Menoreh Kulon Progo, Diy. *Bionatura*. 1 (3), 160–164.
- Ratmini, S. N. 2012. Characteristics and Management of Peatland for Agricultural Development. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1(2): 197–206.
- Rofiq, M. A., Usman, & Wahyuni, I. 2021. Amphibi Diversity (Ordo Anura) Based On Habitat Type In Sangiang Island Tourism Park. *Prosiding Semnas Biologi Ke-9*. 202–213.
- Santosa, Y., Ramadhan, E. P., & Rahman, D. A. 2008. Studi keanekaragaman mamalia pada beberapa tipe habitat di stasiun penelitian pondok ambung taman nasional tanjung puting kalimantan tengah (Study Of Mammals Diversity in Several Habitat Types in Pondok Ambung Research Station of Tanjung Puting National P. *Media Konservasi*. 13(3): 1–7.
- Saputra, R., Yanti, A. H., & Setyawati, T. R. 2016. Inventarisasi Jenis-jenis Amfibi (Ordo Anura) di Areal Lahan Basah Sekitar Danau Sebedang Kecamatan Sebawi Kabupaten Sambas. *Protobiont*. 5(3): 34–40. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/16998>
- Siahaan, K., Dewi, B. S., & Darmawan, A. 2019. The Diversity of Amphibian from Order Anura in the Protected and Utilization Blocks of Integrated Educational Conservation Forest, Wan Abdul Rachman Great Forest Park. *Jurnal Sylva Lestari*. 1(3): 370–378. <https://doi.org/10.23960/jsl37370-378>
- Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. a., Young, B. E., Rodrigues, A. S. L., Fischman, D. L., & Waller, R. W. 2004. Status and trends of amphibian declines amd extinctions worldwide. *Science*. 306(5702): 1783–1786. <https://doi.org/10.1126/science.1103538>
- Sudrajat, A., & Subekti, S. 2019. Pengelolaan Ekosistem Gambut Sebagai Upaya Mitigasi Perubahan Iklim di Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Planologi*. 16(2): 219–237. <https://doi.org/10.30659/jpsa.v16i2.4459>
- Suwarso, E., Paulus, D. R., & Miftachurahma, W. (2019). Kajian Database

- Keanekaragaman Hayati Kota Semarang. *Jurnal Riptek*. 13(1): 79–91.
<https://doi.org/10.35475/ripteke.v13i1.53>
- Syazali, M., Idrus, A. Al, & Hadiprayitno, G. 2017. Multivariate Analyze of Environment Factors That Effect on Structure of Amphibian Community in Lombok Island. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 10(2): 68–75.
<https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v10i2.11532>
- Tamin, R. P., Ulfa, M., & Saleh, Z. 2018. Komunitas tumbuhan pada habitat kantong semar (*Nepenthes* spp.) di tahura sekitar tanjung pasca terbakar. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapani*. 1(1): 25–31. <https://doi.org/10.1186/s13662-017-1121-6>
- Tamin, R. P., Ulfa, M., & Saleh, Z. 2021. Identifikasi Potensi Penyebar Benih Tumbuhan Pada Hutan Rawa Gambut Dalam Rangka Regenerasi Alami Dan Restorasi Lahan Gambut Pasca Kebakaran. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*. 16 (2): 181–192. <https://doi.org/10.31849/forestra.v16i2.6279>
- Utama, H. A., Priyono, A., & Kusriani, M. D. 2003. Studi Keanekaragaman Amfibi (Ordo Anura) Di Areal Pt Intracawood Manufacturing, Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Konservasi Amfibi Dan Reptil Di Indonesia*, 105–129.
- Wanda, I. F., Novarino, W., & Tjong, D. H. 2012. Jenis-Jenis Anura (Amphibia) Di Hutan Harapan, Jambi. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 1(2): 99–107.
<https://doi.org/10.25077/jbioua.1.2.%25p.2012>
- Wetlands International. 2015. *Roadmap (Peta Jalan) Pengelolaan Ekosistem Gambut Berkelanjutan bagi Hutan Tanaman Industri (HTI) untuk Bubur Kayu dan Kertas di Indonesia*. Wetlands International Indonesia.
- Yanuafeza, M. F., Hariyanto, G., & Utami, J. 2012. *Buku Panduan Lapang Herpetofauna Taman Nasional Alas Purwo*. Balai Taman Nasional Alas Purwo.
- Yudha, D., Eprilurahman, R., Muhtianda, I., Ekarini, D., Ningsih, O., Mada, G., Studi Herpetologi, K., Biologi, F., Gajah Mada, U., & Info Artikel, Y. (2015). Keanekaragaman. *Jurnal MIPA*. 38(1): 8–13.
<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>
- Yuliani, Rahman. 2018. Metode Restorasi Gambut Dalam Konteks Mitigasi Bencana Kebakaran Hutan Lahan Gambut dan Pemberdayaan Masyarakat. *Sosio Informa*. 4(02): 448–460.
<https://ejournal.kemensos.go.id/index.php/Sosioinforma/article/view/1460>