

Identifikasi Spesies Amfibi Ordo Anura pada Ekosistem Gambut Hutan Desa Pematang Rahim Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi

(Identification of Amphibian Species Order Anura in the Peat Ecosystem of Pematang Rahim Village Forest, East Tanjung Jabung Regency, Jambi Province)

Cory Wulan^{1,2*}, Syarli Febrianti¹, Jauhar Khabibi^{1,2}

¹Program Studi Kehutanan, Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jl. Jambi – Muara Bulian km. 15, Mendalo Darat, 36361, Muaro Jambi, Indonesia

²PUI-PT BLasTS-Sistem Perubahan Penggunaan Lahan, Universitas Jambi, Indonesia

*Corresponding author: cory.wulan@unja.ac.id

ABSTRACT

Amphibians are one of the components of the ecosystem that have a very important role. Amphibians act as environmental bio-indicators because they have a high response to environmental changes. One of the amphibious habitats that are vulnerable to environmental changes is peat forests. Pematang Rahim Village Forest (HDPR) is one of the peat forests that serves as amphibian habitats. The condition and quality of the habitat certainly affect the diversity of amphibian species. This study aims to identify and analyze the level of diversity of amphibian species of the order Anura in the Peat Forest area of Pematang Rahim Village. The research method used in this study was VES (Visual Encounter Survey) on a 500-meter transect path in aquatic and terrestrial habitats, with the Capture Mark Recapture (CMR) technique for specimen identification. Diversity analysis was carried out using the Shannon-Wiener Index, Margalef Index, Evenness Index, and Community Similarity Index. The study recorded 88 individuals comprising 7 species belonging to 4 of the 6 anuran families in Indonesia: Bufonidae, Dicroglossidae, Ranidae, and Rhacophoridae. The amphibian diversity index in the HDPR was categorized as moderate, while the amphibian species richness index was low, and the evenness of amphibian species was high.

Keywords: *amphibians, anura, diversity, habitat, peat forest.*

ABSTRAK

Amfibi merupakan salah satu komponen penyusun ekosistem yang memiliki peranan sangat penting. Amfibi berperan sebagai bio-indikator lingkungan karena memiliki respon yang tinggi terhadap perubahan lingkungan. Habitat amfibi yang rentan terhadap perubahan lingkungan salah satunya yaitu hutan gambut. Hutan Desa Pematang Rahim (HDPR) merupakan salah satu hutan gambut yang menjadi habitat amfibi. Kondisi dan kualitas habitat tentunya mempengaruhi keanekaragaman jenis amfibi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis tingkat keanekaragaman jenis amfibia ordo Anura pada areal kawasan Hutan Gambut Desa Pematang Rahim. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah VES (Visual Encounter Survey) pada jalur transek sepanjang 500 meter di habitat akuatik dan terestrial, dengan teknik Capture Mark Release (CMR) untuk identifikasi spesimen. Analisis keanekaragaman

dilakukan menggunakan Indeks Shannon-Wiener, Indeks Margalef, Indeks Kemerataan, dan Indeks Kesamaan Komunitas. Hasil penelitian tercatat sebanyak 88 individu yang terdiri dari 7 spesies yang termasuk ke dalam 4 famili dari 6 famili anura yang ada di Indonesia yaitu famili Bufonidae, Dicroglossidae, Ranidae, dan Rhacophoridae. Indeks keanekaragaman amfibi di HDPR menunjukkan kategori sedang sedangkan indeks kekayaan jenis tergolong rendah, dan kemerataan spesies amfibi yang tinggi.

Kata kunci: amfibi, anura, habitat, hutan gambut, keanekaragaman.

Diterima, 16 Desember 2025

Disetujui, 29 Desember 2025

Online, 31 Desember 2025

PENDAHULUAN

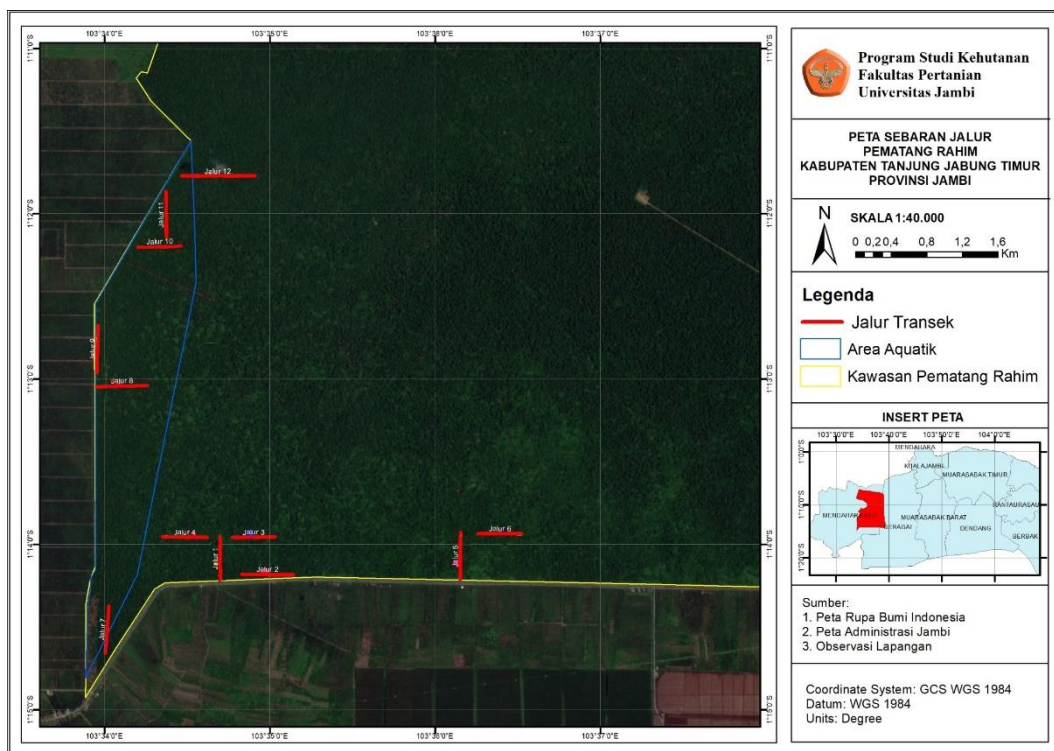
Anura merupakan ordo yang sangat sering di jumpai di Indonesia, karena mencakup kurang lebih 450 jenis, atau 11% dari semua jenis Anura di dunia (Dharma *et al.* 2020). Anura terdiri dari katak dan kodok yang tersebar di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Amfibi biasanya memiliki habitat utama seperti hutan primer, hutan rawa, sungai besar, sungai sedang, anak sungai, kolam dan danau (Mistar 2003). Amfibi adalah satu di antara unsur penyusun ekosistem yang mempunyai peran yang luar biasa, secara ekologis maupun ekonomis (Wickramasingha *et al.* 2026). Spesies ini merupakan spesies yang sensitif akan adanya perubahan lingkungan sehingga dapat dijadikan sebagai bioindikator lingkungan (Nori *et al.* 2015), namun spesies ini juga dianggap berhasil melalui beberapa peristiwa kepunahan massal (Pabijan *et al.* 2019) dan memiliki distribusi sebaran hampir di sebagian besar dunia (Womack *et al.* 2022).

Hutan gambut merupakan salah satu persebaran habitat amfibi. Salah satu area ekosistem gambut yang ada di Provinsi Jambi yaitu di Kabupaten Tanjung Jabung Timur yaitu Hutan Lindung Gambut (HLG) Sungai Buluh. Hutan Desa Pematang Rahim (HDPR) adalah salah satu skema perhutanan sosial yang berlokasi di ekosistem hutan lindung gambut Sungai Buluh Kecamatan Mendahara Ulu Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi. Tanah gambut memiliki tingkat keasaman yang tinggi dan miskin hara. Selain itu, tanah gambut juga menyimpan banyak cadangan karbon dan air. Kandungan air yang tinggi menyebabkan lahan gambut selalu dalam kondisi lembap. Hal ini merupakan salah satu karakter habitat bagi herpetofauna. Karena kurangnya informasi tentang keanekaragaman amfibi khususnya ordo anura di hutan gambut di Provinsi Jambi, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis tingkat keanekaragaman, kekayaan, kemerataan spesies amfibi ordo anura pada ekosistem gambut Hutan Desa Pematang Rahim..

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di ekosistem gambut Hutan Desa Pematang Rahim Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi dengan peletakan plot pengamatan atau jalur transek secara *purposive sampling* pada badan air. Pengamatan dilakukan pada pukul 20.00-00.00 WIB. Jalur pengamatan pada wilayah akuatik dan terrestrial berupa transek sepanjang 500 meter dengan lebar jalur 10 meter (Kusrini, 2008). Data yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap amfibi meliputi spesies, jumlah individu tiap spesies, panjang dan ukuran panjang moncong sampai ke kloaka/ *Snout Vent Length* (SVL). Metode yang digunakan untuk menginventarisasi amfibi adalah metode *Visual Encounter Survey* (VES) (Heyer *et al.* 1994) yang dikombinasikan dengan metode *Capture-Mark-Recapture* (CMR).

Identifikasi spesies amfibi dilakukan dengan menggunakan buku Panduan Lapangan Amfibi di Taman Nasional Batang Gadis Sumatera Utara (Kaprawi *et al.* 2020), Panduan Lapangan Amfibi dan Reptil Kawasan Hutan Batang Toru (Mistar *et al.* 2017), serta sumber dari website Amphibian.web. Adapun lokasi penelitian dan penempatan transek pengamatan ditampilkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Lokasi penelitian di ekosistem gambut Hutan Desa Pematang Rahim

Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis keanekaragaman jenisnya dengan menggunakan indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener, kekayaan jenis dengan indeks Margalef, kemerataan jenis dengan indeks Evenness, serta kesamaan komunitas dengan

menggunakan indeks Indeks Kesamaan Sorensen, dengan kriteria masing-masing nilai indeks sebagai berikut:

1. Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon Wiener (H')

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Magurran, 1988) digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis burung, dengan persamaan sebagai berikut:

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

H': Indeks keanekaragaman Shannon Wiener; n_i : Jumlah individu suatu jenis; N: Total jumlah individu semua jenis yang ditemukan. Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'): $H' < 1$ (keanekaragaman jenis rendah), $1 \leq H' \leq 3$ (keanekaragaman jenis sedang), $H' > 3$ (keanekaragaman jenis tinggi)

2. Indeks Kekayaan Jenis Margalef (Dmg)

Kekayaan jenis setiap spesies dalam setiap komunitas yang dijumpai diketahui dari Indeks kekayaan Jenis melalui persamaan (Magurran, 1988): $Dmg = \frac{S-1}{\ln N}$

Dmg: Indeks Kekayaan Margalef; S: Jumlah jenis yang ditemukan; N: Jumlah total individu seluruh jenis. Kriteria nilai indeks kekayaan jenis Margalef (Magurran, 1988) $Dmg < 3,5$ (kekayaan jenis rendah), $3,5 \leq Dmg \leq 5$ (kekayaan jenis sedang), $Dmg > 5$ (kekayaan jenis tinggi).

3. Indeks Kemerataan (*Index of Evenness*)

Indeks Kemerataan (*Index of Evenness*) berfungsi untuk mengetahui kemerataan setiap jenis dalam setiap komunitas yang dijumpai dengan rumus (Magurran, 1988): $E = \frac{H'}{\ln S}$

E: Indeks kemerataan Evenness; H': Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener; S: Jumlah jenis yang ditemukan. Kriteria E < 0,3 menunjukkan kemerataan tergolong rendah, antara 0,3 - 0,6 menunjukkan kemerataan tergolong sedang, dan E > 0,6 menunjukkan kemerataan tergolong tinggi (Magurran, 1988).

4. Indeks Kesamaan Komunitas Sorensen

Indeks kesamaan komunitas digunakan untuk mengetahui kesamaan jenis yang ditemukan pada habitat yang berbeda, dengan rumus: $IS = \frac{2W}{A+B}$

IS: Indeks kesamaan komunitas; W: Jumlah spesies yang sama dan terdapat pada kedua tipe habitat; A: Jumlah spesies yang dijumpai pada komunitas ke-A; B: Jumlah spesies yang dijumpai pada komunitas ke-B. Menurut Istomo dan Kusmana (1997), jika nilai IS lebih kecil dari 75% maka dua komunitas yang dibandingkan dianggap berbeda, dan jika nilai $IS \geq 75\%$ maka kedua komunitas yang dibandingkan dianggap sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil inventarisasi dan identifikasi terhadap spesies amfibi anura di ekosistem gambut Hutan Desa Pematang Rahim (HDPR) ditemukan sebanyak 88 individu yang terdiri dari 7 spesies yang termasuk ke dalam 4 famili dari total 6 famili amfibi ordo anura yang ada di Indonesia. Hasil identifikasi spesies dan jumlah yang ditemukan ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jenis amfibi ordo anura yang dijumpai di ekosistem gambut Hutan Desa Pematang Rahim

Nama spesies	Jalur pengamatan ke-												Jumlah individu
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bufonidae													
<i>Duttaphrynus melanostictus</i> *	-	-	-	2	-	1	-	-	3	-	-	-	6
<i>Ingerophrynus biporcatus</i> *	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Dicroglossidae													
<i>Limnonectes macrodon</i> *	1	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	7
Ranidae													
<i>Hylarana erythraea</i> #*	-	-	-	-	-	-	9	-	6	2	5	2	24
<i>Pulchrana baramica</i> #*	-	4	5	3	-	-	-	3	-	-	3	-	18
<i>Pulchrana glandulosa</i> #*+	4	-	5	-	-	2	5	-	-	-	-	3	19
Rhacophoridae													
<i>Polypedates macrotis</i> *+	6	2	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	12
Total													88

Keterangan: * Terrestrial; + Arboreal; # Akuatik



Gambar 2. *Hylarana erythraea* atau kongkang gading yang ditemukan di lokasi penelitian ekosistem gambut Hutan Desa Pematang Rahim

Amfibi ordo anura yang paling banyak dijumpai berasal dari Famili Ranidae yakni ada 3 spesies. Famili anura ini hampir ditemukan pada setiap jalur pengamatan. Famili Ranidae yang berhasil ditemukan berjumlah 61 individu. Famili Ranidae juga menjadi famili yang memiliki jumlah spesies paling banyak yaitu sebanyak 3 spesies. Hasil penelitian yang sama juga ditunjukkan pada penelitian amfibi di Kecamatan Gambut Kalimantan Selatan yaitu ditemukan sebanyak 6 jenis, jumlah individu yang paling banyak dari famili Ranidae sebanyak 40 individu (Abrary et al. 2018). *Hylarana erythraea* atau kongkang gading adalah spesies yang paling banyak ditemukan di lokasi penelitian HDPR yaitu sebanyak 24 individu dan ditemukan paling banyak pada jalur pengamatan yang berada dekat dengan kanal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusrini (2013) bahwa spesies *Hylarana erythraea* menyukai tempat yang digenangi air seperti danau, telaga, kolam,

dan sawah. Namun spesies ini pun mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang sudah mengalami gangguan (Ong *et al.* 2020).

Perbedaan dalam perolehan perjumpaan individu ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya; *effort* (usaha) yang dilakukan dalam pencarian satwa amfibi. Perhitungan usaha biasanya berdasarkan luas areal yang diteliti dan lamanya waktu pencarian di lapangan (Kusrini 2008). Populasi, habitat dan persebaran spesies mempengaruhi peluang perjumpaan satwa (Cayuela *et al.* 2015). Spesies yang memiliki nilai kelimpahan yang tinggi disertai penyebarannya yang cenderung merata akan meningkatkan tingkat perjumpaan dari spesies tersebut (Rifanjani *et al.* 2023).

Kisaran ukuran SVL (*Snout Vent Length*) amfibi ordo anura yang ditemukan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa kisaran SVL terbesar yaitu famili Bufonidae dari spesies *Duttaphrynus melanostictus* dengan kisaran ukuran SVL minimum 70 mm dan ukuran maksimum SVL 95 mm, sedangkan kisaran nilai SVL terkecil dari jenis *Ingerophrynus biporcatus* dengan kisaran SVL minimum 25 mm dan kisaran SVL maksimum 28 mm. Ukuran tubuh amfibi ordo anura yang ditemukan pada tiap tipe habitat memiliki kisaran SVL yang cukup luas. Hasil pengukuran SVL spesies amfibi ordo anura yang ditemukan di lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kisaran SVL amfibi ordo anura di ekosistem Gambut Hutan Desa Pematang Rahim

Nama Ilmiah	Jumlah Individu	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Mean (mm)	Standar Deviasi (SD)
Bufonidae					
<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	6	70	95	81	6,25
<i>Ingerophrynus biporcatus</i>	2	25	28	26	0,75
Dicroglossidae					
<i>Limnonectes macrodon</i>	7	45	83	61	9,50
Ranidae					
<i>Hylarana erythraea</i>	24	47	75	62	7,00
<i>Pulchrana baramica</i>	18	50	70	63	5,00
<i>Pulchrana glandulosa</i>	19	50	80	69	7,50
Rhacophoridae					
<i>Polypedates macrotis</i>	12	55	70	60	3,75

Berdasarkan Tabel 2 di atas, kisaran ukuran SVL (*Snout Vent Length*) amfibi ordo anura di atas menunjukkan bahwa kisaran terbesar yaitu famili Bufonidae dari spesies *Duttaphrynus melanostictus* dengan kisaran ukuran SVL minimum 70 mm dan ukuran maksimum SVL 95 mm. sedangkan kisaran terkecil dari jenis *Ingerophrynus biporcatus* dengan kisaran SVL minimum 25 mm dan kisaran SVL maksimum 28 mm. Ukuran tubuh anura yang ditemukan pada tiap tipe habitat memiliki kisaran yang cukup luas. Hal ini mungkin terjadi karena terdapat perbedaan ukuran pada tingkatan umur muda, pradewasa, dan dewasa anura yang ditemukan. Tingkatan umur pada tiap tipe habitat menunjukkan bahwa lokasi pengamatan dapat menunjang adanya pembiakan dan pertumbuhan/regenerasi anura yang ada (Mardinata *et al.* 2018).

Untuk hasil analisis terhadap keanekaragaman, kekayaan, pemerataan spesies amfibi ordo anura ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai indeks keanekaragaman, kekayaan, dan pemerataan spesies amfibi ordo anura di ekosistem gambut HDPR

Indeks	Nilai	Kriteria
Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')	1,75	Keanekaragaman Sedang
Kekayaan Margalef (Dmg)	1,34	Kekayaan Rendah
Kemerataan Evenness (E)	0,90	Kemerataan Tinggi

Keanekaragaman spesies dengan kriteria sedang menunjukkan bahwa keadaan spesies amfibi masih dikategorikan stabil dan tidak terganggu (Diaz-Garcia *et al.* 2017). Kondisi hutan gambut HDPR memiliki kondisi yang cukup baik untuk habitat hidup anura yaitu berupa areal hutan gambut dengan kelembapan yang tergolong tinggi (Alvarez-Grzybowska *et al.* 2020) serta vegetasi yang didominasi oleh tumbuhan meranti rawa pada stadia tiang dan pohon serta beberapa jenis tumbuhan penyusun ekosistem gambut lainnya. Struktur vegetasinya yang masih cukup rapat tersebut mampu menyediakan lingkungan habitat yang sesuai untuk perkembangbiakan amfibi ordo anura (Bolochio *et al.* 2020; Burrow dan Maerz 2022). Nilai indeks Margalef menunjukkan kriteria kekayaan spesies yang rendah meskipun keanekaragaman spesiesnya masuk dalam kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun spesies yang ditemukan tidak banyak, tidak ada spesies yang sangat dominan. Spesies yang ada (meskipun sedikit) berdistribusi cukup merata (Cayuela *et al.* 2018). Kombinasi nilai indeks ini umum ditemukan pada ekosistem yang sedang mengalami tekanan lingkungan atau gangguan (Brannelly *et al.* 2019) yang dapat mengakibatkan kemungkinan spesies ini untuk punah (Ceballos *et al.* 2015). Gangguan paling besar bagi amfibi di Pulau Sumatra yaitu terjadinya deforestasi lahan hutan (Arifin 2024).

Indeks pemerataan Evenness merepresentasikan derajat pemerataan kekayaan atau kelimpahan individu antara spesies. Nilai indeks pemerataan spesies amfibi ordo anura di ekosistem gambut HDPR adalah 0,90 sehingga dapat diartikan bahwa amfibi ordo anura di area tersebut memiliki tingkat keseragaman yang sangat tinggi, dimana jumlah individu antar spesies dalam komunitas tersebut tersebar hampir sama atau seimbang (Khartik *et al.* 2018) sehingga tidak ada spesies tertentu yang mendominasi (sangat dominan) dibandingkan spesies lainnya (Avolio *et al.* 2019), dengan kata lain seluruh spesies memiliki kepadatan populasi yang relatif setara (Lohbeck 2016). Untuk nilai kesamaan komunitas Sorensen ditampilkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai indeks kesamaan komunitas Sorensen spesies amfibi ordo anura di ekosistem gambut HDPR

Habitat	Nilai IS Sorensen (%)
Terrestrial – Arboreal	6,35
Arboreal – Aquatik	11,11
Aquatik – Terrestrial	5,19

Indeks kesamaan komunitas (IS) atau Similarity index pada tipe habitat yang terdapat di ekosistem gambut HDPR menunjukkan bahwa spesies amfibi pada 3 tipe habitat memiliki nilai IS kurang dari 75%. Menurut Istomo dan Kusmana (1997), jika nilai IS lebih kecil dari 75% maka dua komunitas yang dibandingkan dianggap berbeda. Hammond dan Pokorny (2020) menyatakan bahwa nilai indeks kesamaan komunitas Sorensen yang kurang dari 75% (atau $< 0,75$) dalam studi ekologi mengindikasikan bahwa tingkat kemiripan komposisi spesies antara dua lokasi atau komunitas yang dibandingkan adalah rendah hingga moderat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi spesies amfibi ordo anura di ekosistem gambut Hutan Desa Pematang Rahim (HDPR) dijumpai sebanyak 7 spesies dari 4 famili dengan jumlah total individu ditemukan sebanyak 88 individu, dengan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener sebesar 1,75 (keanekaragaman sedang), indeks kekayaan Margalef sebesar 1,34 (kekayaan rendah), dan nilai pemerataan Evenness sebesar 0,90 (kemerataan tinggi). Indeks kesamaan komunitas (IS) atau Similarity index pada tipe habitat yang terdapat di ekosistem gambut HDPR menunjukkan bahwa spesies amfibi pada 3 tipe habitat memiliki nilai IS kurang dari 75% yang mengindikasikan bahwa tingkat kemiripan komposisi spesies antara dua lokasi atau komunitas yang dibandingkan adalah rendah hingga moderat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pemerintah Desa Pematang Rahim serta Pengelola Hutan Desa Pematang Rahim Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi yang telah memberikan izin untuk pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrary L, Soendjoto MA, Dharmono D. 2018. Amfibi di Kecamatan Gambut, Kalimantan Selatan, Indonesia: Studi pendahuluan. In Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah 3(1).
- Alvarez-Grzybowska E, Urbina-Cardona N, Cordova-Tapia F, Garcia A. 2020. Amphibian communities in two contrasting ecosystems: functional diversity and environmental filters. *Biodiversity and Conservation* 29:2457–2485. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01984-w>
- Arifin U. 2024. Current knowledge of amphibian diversity in Sumatra, and its significance for conservation. *Oryx* 2024, 58(4): 462–467. <https://doi.org/10.1017/S0030605323001369>

- Avolio ML, Forrestel EJ, Chang CC, Pierre KJL, Burghardt KT, Smith MD. 2019. Demystifying dominant species. *New Phytologist* 223: 1106–1126. doi: 10.1111/nph.15789
- Bolochio BE, Lescano JN, Cordier JM, Loyola R, Nori J. 2020. A functional perspective for global amphibian conservation. *Biol. Cons.* 245. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108572>
- Brannelly LA, Ohmer ME, Saenz V, Richards-Zawacki CL. 2019. Effects of hydroperiod on growth, development, survival and immune defences in a temperate amphibian. *Functional Ecology* 33(10):1952-1961.
- Burrow A, Maerz J. 2022. How plants affect amphibian populations. *Biol. Rev.* 97: 1749–1767. doi: 10.1111/brv.12861
- Cayuela H, Lambrey J, Vacher JP. 2015. Highlighting the effects of land-use change on a threatened amphibian in a human-dominated landscape. *Popul. Ecol.* 57: 433–443. <https://doi.org/10.1007/s10144-015-0483-4>
- Cayuela H, Schimdt BR, Weinbach A, Besnard A, Joly P. 2019. Multiple density-dependent processes shape the dynamics of a spatially structured amphibian population. *J Anim Ecol.* 88:164–17. doi: 10.1111/1365-2656.12906
- Ceballos G, Ehrlich PR, Barnosky AD, Garcia A, Pringle RM, Palmer TM. 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Sci. Adv.* 2015(1):140-253.
- Dharma AP, Saputra A, Kartika E. 2020. Amphibian Diversity (Order Anura) in Bogor, Indonesia Amphibian Diversity in Cimisblung Bogor West Java. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 755(2021): 012-032. doi:10.1088/1755-1315/755/1/012032
- Diaz-Garcia JM, Pineda E, Lopez-Barrera F, Moreno CE. 2017. Amphibian species and functional diversity as indicators of restoration success in tropical montane forest. *Biodivers. Conserv.* 26: 2569–2589. doi 10.1007/s10531-017-1372-2
- Hammond ME, Pokorny R. 2020. Diversity of Tree Species in Gap Regeneration under Tropical Moist Semi-Deciduous Forest: An Example from Bia Tano Forest Reserve. *Diversity* 12 (301). doi:10.3390/d12080301
- Heyer WR. 1994. Variation within the *Leptodactylus podicipinus-wagneri* complex of frogs (Amphibia: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 546:1–124
- Istomo, Kusmana C. 1997. Penuntun Praktikum Ekologi Hutan. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Kaprawi F, Alhadi F, Hamidy A, Nopandry B, Kirschey T, dan Permana J. 2020. Panduan Lapangan Amfibi di Taman Nasional Batang Gadis Sumatera Utara. Medan Perkumpulan Amfibi Reptil Sumatra (ARS).

- Khartik P, Kalaimani A, Nagarajan R. 2018. An Inventory on Herpetofauna with Emphasis on Conservation from Gingee Hills, Eastern-Ghats, Shouthern India. *Asian Journal of Conservation Biology*. 7(1):2-16.
- Kusrini MD. 2008. Pedoman Penelitian Dan Survei Amfibi di Alam. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Kusrini MD. 2013. Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Lohbeck M, Bongers F, Martinez-Ramos M, Poorter L. 2016. The importance of biodiversity and dominance for multiple ecosystem functions in a human-modified tropical landscape. *Ecology* 97(10): 2772–2779.
- Magurran AE. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Mardinata R, Winarno GD, Nurcahyani N. 2018. Keanekaragaman Amfibi (Ordo Anura) di Tipe Habitat Berbeda Resort Balik Bukit Taman Nasional Buki Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari* 6(1): 58–65.
- Mistar. 2003. Panduan Lapangan Amfibi Kawasan Ekosistem Leuser. The Gibbon Foundation dan PILI-NGO Movement, Bogor.
- Mistar, Handayani S, Siregar AJ, Frediksson G. 2017. Panduan lapangan Amfibi dan Reptil Kawasan Hutan Batang Toru. Medan.
- Nori J, Lemes P, Urbina-Cordona N, Baldo D, Lescano J, Loyola R. 2015. Amphibian conservation, land-use changes and protected areas: A global overview. *Biological Conservation* 191: 367-374. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.07.028>
- Ong D, Ismail MN, Shahrudin S. 2020. omparative Proteomics Analysis of *Hylarana erythraea* (Schlegel, 1837) (Anura: Ranidae) Skin Secretion from Disturbed and Undisturbed Habitats. doi: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2240502/v1>
- Pabijan M, Palomar G, Antunes B, Antol W, Zielinski P, Babik W. 2019. Evolutionary principles guiding amphibian conservation. *Evolutionary Applications* 13:857–878. DOI: 10.1111/eva.12940
- Rifanjani, S., Panjaitan, B., & Erianto, E. 2023. Keanekaragaman Jenis Amfibi (Ordo Anura) Di Kawasan Hutan Rumah Pelangi Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Bara. *Jurnal Hutan Lestari* 11(2): 346-358.
- Wickramasingha B, West J, Bellanthudawa BKA, Graziano MP, Surasinghe TD. 2026. The Multifaceted Importance of Amphibians: Ecological, Biomedical, and Socio-Economic Perspectives. *Biology* 15(1): 98. doi <https://doi.org/10.3390/biology15010098>
- Womack MC, Steigerwald E, Blackburn DC, Cannatella DC, Catenazzi A, Che J, Koo MS, McGuire JA, Ron SR, Spencer CL, Vredenburg VT, Tarvin RD. 2022. State of the Amphibia 2020: A Review of Five Years of Amphibian Research and Existing Resources. *Ichthyology & Herpetology* 110(4): 638–661. doi: 10.1643/h2022005