

**STATUS TAKSONOMI *Rhacophorus bifasciatus* VAN
KEMPEN, 1923 (Anura: Rhacoporidae) BERDASARKAN
KARAKTER MORFOLOGI**



**IMAM QODRI AKBAR
NIM. 21032065/2021**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

**STATUS TAKSONOMI *Rhacophorus bifasciatus* VAN KEMPEN,
1923 (Anura: Rhacoporidae) BERDASARKAN KARAKTER
MORFOLOGI**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**IMAM QODRI AKBAR
NIM. 21032065/2021**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

STATUS TAKSONOMI *Rhacophorus bifasciatus* VAN KEMPEN, 1923 (Anura: Rhacoporidae) BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI

NAMA	: Imam Qodri Akbar
NIM	: 21032065
PROGRAM STUDI	: Biologi
DEPARTEMEN	: Biologi
FAKULTAS	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 20 Juni 2025

Mengetahui:
Ketua Departemen Biologi



Dr.Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
NIP. 197508152006042001

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Rijal Satria, Ph.D.
NIP. 198710082024061001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

STATUS TAKSONOMI *Rhacophorus bifasciatus* VAN KEMPEN, 1923 (Anura: Rhacoporidae) BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI

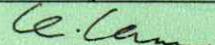
NAMA : Imam Qodri Akbar
NIM : 21032065
PROGRAM STUDI : Biologi
DEPARTEMEN : Biologi
FAKULTAS : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen Biologi
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Padang, 20 Juni 2025

Nama
ketua : Rijal Satria, Ph.D.
Anggota : Irma Leilani Eka Putri, M.Si.
Anggota : Sandi Fransisco Pratama, S.Si., M.Sc.

Tanda Tangan


SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imam Qodri Akbar
NIM/TM : 21032065/2021
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

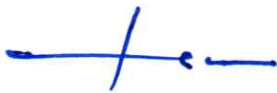
Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya yang berjudul “**STATUS TAKSONOMI *Rhacophorus bifasciatus* VAN KEMPEN, 1923 (Anura: Rhacoporidae) BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI**” adalah benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang dituliskan dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang benar.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 7 April 2026

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Biologi

Saya yang menyatakan,



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 197508152006042001



Imam Qodri Akbar
NIM. 21032065

Status Taksonomi *Rhacophorus bifasciatus* Van Kampen, 1923 (Anura: Rhacoporidae) Berdasarkan Karakter Morfologi

Imam Qodri Akbar

ABSTRAK

Rhacophorus bifasciatus merupakan salah satu spesies katak pohon dari famili Rhacophoridae yang endemik berasal dari Sumatera. Meskipun spesies ini telah dideskripsikan sejak tahun 1923 oleh Van Kampen, status taksonominya masih belum sepenuhnya jelas karena adanya variasi morfologi antar populasi. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, adaptasi evolusi, atau bahkan kemungkinan adanya spesies kriptik dalam kelompok ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengklarifikasi status taksonomi *Rhacophorus bifasciatus* berdasarkan analisis morfometrik dengan menggunakan metode Principal Component Analysis (PCA).

Spesimen yang dianalisa berasal dari koleksi *Museum Zoologicum Bogoriense* (MZB). Pengukuran dilakukan terhadap berbagai karakter morfometrik utama, termasuk panjang tubuh (SVL), panjang kepala (HL), panjang kaki belakang (FL), dan struktur membran interdigital.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan morfologi yang signifikan antara *R. bifasciatus* dan spesies serupa, *R. poecilonotus*, terutama dalam ukuran tubuh, proporsi kepala, dan luas membran interdigital. PCA menunjukkan bahwa beberapa karakter morfometrik tertentu memiliki peran utama dalam memisahkan kedua spesies ini secara statistik. Penelitian ini memiliki implikasi penting dalam bidang taksonomi dan konservasi. Pemahaman yang lebih jelas mengenai status taksonomi *R. bifasciatus* dapat membantu dalam perumusan strategi konservasi yang lebih efektif, terutama mengingat bahwa habitat alami spesies ini semakin terancam oleh deforestasi dan perubahan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan upaya perlindungan habitat serta penelitian lanjutan menggunakan analisis genetik untuk memastikan batasan spesies yang lebih akurat.

Kata kunci: *Rhacophorus bifasciatus*, Morfometri, Taksonomi, Analisis komponen utama (PCA), Konservasi

**Taxonomic Status of *Rhacophorus bifasciatus* Van Kampen, 1923 (Anura:
Rhacophoridae) Based on Morphological Characteristics**

Imam Qodri Akbar

ABSTRACT

Rhacophorus bifasciatus is a species of tree frog in the family Rhacophoridae that is endemic to Sumatra. Although this species was described by Van Kampen in 1923, its taxonomic status remains unclear due to morphological variation among populations. These differences may be influenced by environmental factors, evolutionary adaptations, or even the presence of cryptic species within the group. Therefore, this study aims to clarify the taxonomic status of *Rhacophorus bifasciatus* based on morphometric analysis using the Principal Component Analysis (PCA) method.

The specimens used in this study were obtained from the collection of the Museum Zoologicum Bogoriense (MZB). Morphometric measurements were conducted on several key characters, including snout-vent length (SVL), head length (HL), femur length (FL), and the structure of the interdigital membrane.

The results revealed significant morphological differences between *R. bifasciatus* and a morphologically similar species, *R. poecilonotus*, particularly in body size, head proportions, and the extent of the interdigital webbing. The PCA analysis indicated that certain morphometric characters played a major role in statistically separating the two species. This study has important implications for taxonomy and conservation. A clearer understanding of the taxonomic status of *R. bifasciatus* can contribute to the development of more effective conservation strategies, especially considering that its natural habitat is increasingly threatened by deforestation and environmental change. Therefore, habitat protection efforts and further study using genetic analysis are recommended to more accurately define species limitation.

Keywords: *Rhacophorus bifasciatus*, morphometrics, taxonomy, Principal Component Analysis (PCA), conservation.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Status Taksonomi *Rhacophorus bifasciatus* Van Kempen, 1923 (Anura: Rhacoporidae) Berdasarkan Karakter Morfologi". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rijal Satria, Ph.D dan Bapak Alamsyah Elang Nusa Herlambang, S.Si., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan yang sangat berharga.
2. Bapak Sandi Fransisco Pratama, M.Sc. dan Ibuk Irma Leilani Eka Putri, M.Si. selaku dosen penanggap yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Abdul Razak, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga saat ini.
4. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed. sebagai ketua Departemen Biologi dan Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu staf Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

6. Bapak Dr. Amir Hamidy, M.Sc. yang telah membantu dan memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat penting sehingga penulis bisa mendapat ilmu baru yang sangat berguna.
7. Pihak Pihak instansi terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu telah membantu dalam proses kelancaran penulisan Skripsi.
8. Rekan-Rekan Seperjuangan yang sekarang sedang dalam proses untuk mendapat gelar sarjana
9. Terkhusus untuk orang tua saya yang telah membantu mendo'akan, memberikan dukungan yang tiada hentinya kepada penulis.
10. Hafzah Melani yang juga memberikan dukungan, motivasi, do'a serta selalu mensupport penulis.
11. Keluarga dan teman-teman satu bimbingan yang selalu memberikan motivasi dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan dan penelitian lebih lanjut dalam bidang taksonomi dan konservasi amfibi. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran sangat diharapkan.

Padang, 20 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
Lampiran	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Permasalahan Taksonomi dalam <i>Rhacophorus</i>	7
B. Penjelasan Tentang Sejarah dari <i>Rhacophorus bifasciatus</i> , Van Kampen (1923)	8
C. Penyebaran Geografis <i>Rhacophorus bifasciatus</i> dan <i>Rhacophorus poecilonotus</i>	9
D. Permasalahan Taksonomi <i>Rhacophorus bifasciatus</i>	11
BAB III	14
METODE PENELITIAN	14
A. Jenis Penelitian	14
B. Waktu Dan Tempat	14
C. Alat dan Bahan	14
1. Alat	14
2. Bahan	14
D. Pengukuran Spesimen	16
1. Identifikasi Spesimen	16
E. Analisis data	17
BAB IV	18
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil Pengukuran Morfometrik	18
B. Analisis Principal Component Analysis (PCA)	22
C. Pembahasan	24
BAB V	33
KESIMPULAN DAN SARAN	33
A. KESIMPULAN	33
B. SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar

1.	<i>Rhacophorus poecilonotus</i>	7
2.	<i>Rhacophorus bifasciatus</i>	8
3.	Peta penyebaran	11
4.	Metode Pengukuran.....	16
5.	Diagram Perbedaan	18
6.	Tampak dorsal.....	20
7.	Scatter Plot Hasil PCA	22
8.	<i>Rhacophorus bifasciatus</i>	30

DAFTAR TABEL

Tabel

1.	Daftar Spesies Yang Akan Diukur	15
2.	Data Ukuran Morfometrik	18
3.	Perbedaan Webbing	29

Lampiran

Lampiran

1	Dokumentasi Pengukuran.....	39
2	Dokumentasi MBKM.....	40
3	Tabel Morfometrik.....	41

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penelitian taksonomi pada katak sering memanfaatkan karakteristik morfologi seperti bentuk tubuh, ukuran, pola warna, struktur kaki, serta morfologi kepala dan mulut untuk mengidentifikasi dan membedakan spesies (Fauzan, 2017). Variasi morfologi yang signifikan antar populasi dapat menjadi indikasi keberadaan spesies kriptik atau bahkan spesies baru yang belum diidentifikasi secara formal (Brown *et al.*, 2010). Dalam analisis taksonomi morfologi, metode seperti analisis *kluster* dan *Principal Component Analysis* (PCA) sering digunakan untuk mengevaluasi perbedaan morfometrik antar populasi dan memahami hubungan evolusioner di antara mereka (Heyer *et al.*, 1994; Haekal *et al.*, 2020).

Di dalam taksonomi, spesies simpatrik dan kriptik seringkali menjadi fokus kajian karena tantangan yang dihadapi dalam proses identifikasi, khususnya dalam kelompok organisme yang memiliki morfologi serupa, seperti amfibi dari genus *Rhacophorus*. Spesies simpatrik adalah spesies yang hidup berdampingan dalam habitat yang sama atau tumpang tindih, sementara spesies kriptik adalah spesies yang sulit dibedakan secara morfologis dan sering kali hanya dapat dikenali melalui perbedaan perilaku atau preferensi habitat mikro (Nguyen *et al.*, 2019; Chan *et al.*, 2020).

Spesies kriptik dalam genus *Rhacophorus* adalah contoh spesies yang sangat mirip secara morfologis, sehingga sulit dibedakan tanpa pengamatan mendetail. Pada spesies kriptik, variasi kecil dalam struktur tubuh, seperti panjang jari atau

bentuk bantalan perekat, menjadi aspek yang dipelajari dengan cermat. Walaupun perbedaan ini tampak minor, mereka memiliki nilai penting dalam taksonomi karena membantu mengidentifikasi spesies yang mungkin terpisah secara evolusi meskipun berada dalam habitat yang sama (Grismer *et al.*, 2021; Phimmachak *et al.*, 2015).

Salah satu kelompok katak yang menarik perhatian dalam penelitian taksonomi adalah famili Rhacophoridae, yang mencakup katak terbang dan katak pohon. Sehingga dalam famili ini yang perlu dikonfirmasi status taksonominya adalah *Rhacophorus bifasciatus*. Karakteristik morfologis *Rhacophorus bifasciatus* menunjukkan adanya variasi signifikan antar populasi, yang menimbulkan dugaan adanya spesies kriptik di dalam kelompok tersebut (Brown *et al.*, 2010). Identifikasi yang tepat terhadap variasi ini sangat penting dalam konteks taksonomi dan konservasi, karena pemahaman yang salah dapat mengaburkan batasan spesies dan mempengaruhi kebijakan perlindungan spesies di lapangan (Johnson *et al.*, 2020).

Rhacophorus poecilonotus merupakan spesies yang morfologinya mirip dengan *Rhacophorus bifasciatus*, terutama dalam hal warna dan bentuk tubuh yang adaptif untuk lingkungan hutan tropis (Nguyen *et al.*, 2019). Kedua spesies ini ditemukan di habitat yang sama, yaitu di kaki Gunung Tujuh pada ketinggian sekitar 1400 meter di atas permukaan laut (mdpl), yang menyediakan kondisi lingkungan yang ideal (Iskandar *et al.*, 2017). Kondisi hutan dengan kanopi lebat dan sumber air yang memadai di wilayah ini memungkinkan *R. poecilonotus* dan *R. bifasciatus* untuk berbagi habitat, meskipun ada kemungkinan perbedaan mikrohabitat atau adaptasi khusus pada setiap spesies (Grismer *et al.*, 2021).

Variasi morfologi yang ada pada kedua spesies ini sering kali sulit dibedakan secara visual, sehingga penelitian taksonomi berbasis morfometri sangat diperlukan untuk mengklarifikasi batas spesies dan memastikan identifikasi yang akurat (Rowley *et al.*, 2016; Frost, 2021). Identifikasi yang salah dapat mengaburkan batasan konservasi dan pengelolaan spesies, sehingga pemahaman yang tepat mengenai status taksonomi setiap spesies sangat penting dalam upaya pelestarian dan pemantauan ekosistem setempat (Sato *et al.*, 2023).

Penelitian taksonomi yang menggunakan analisis morfometrik diperlukan untuk mengevaluasi perbedaan di antara populasi *Rhacophorus bifasciatus*, yang memungkinkan identifikasi unit manajemen konservasi yang lebih spesifik dan berbasis bukti (Smith *et al.*, 2015). Penelitian ini akan difokuskan pada analisis morfologi pada katak *Rhacophorus bifasciatus*. Metode seperti analisis kluster dan PCA akan digunakan untuk mengevaluasi variasi morfologi antar populasi secara detail.

Penelitian-penelitian sebelumnya yang mengkonfirmasi status taksonomi pada amfibi berdasarkan pendekatan morfologi diantaranya adalah oleh Dubois *et al.*, (2005) *Bufo bufo*; Smith (2007) *Hyla arborea*; Nurul, (2024) pada species *Occidozyga kuhl*; oleh Eprilurahman, (2023) pada spesies *Microhyla tschudi*. Penelitian ini penting untuk memastikan kejelasan taksonomi dari berbagai spesies yang sering kali mengalami tumpang tindih karakter morfologi (Frost *et al.*, 2010). Penelitian pada *Rhacophorus bifasciatus* sebelumnya hanya terbatas pada penelitian Chen *et al.*, (2015) setelah dideskripsikan oleh Van Kempen (1923), yang berfokus pada distribusi goeografis spesies tersebut di Asia Tenggara. Setelah itu,

tidak ada penelitian terbaru atau lebih lanjut terkait spesies ini, sehingga kajian morfologi mendetail perlu dilakukan untuk mengkonfirmasi status taksonomi dari *Rhacophorus bifasciatus*. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengkonfirmasi status taksonomi *Rhacophorus bifasciatus* berdasarkan karakter morfologi.

Studi terhadap morfologi yang lebih mendalam dan metode pengukuran seperti analisis morfometrik sering digunakan untuk membedakan spesies simpatrik dan kriptik. Hal ini melibatkan pengukuran rinci dari berbagai bagian tubuh dan analisis statistik untuk menentukan apakah perbedaan morfologis antara populasi cukup signifikan untuk mengidentifikasi spesies yang berbeda. Dengan pendekatan ini, para peneliti dapat lebih memahami adaptasi spesies terhadap tekanan lingkungan di habitat yang sama atau berbeda, serta perbedaan yang mungkin timbul dari proses isolasi ekologis atau tekanan selektif (Vassilieva *et al.*, 2016).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *R. bifasciatus* memiliki variasi morfologis antar populasi. Beberapa karakter yang membedakan adalah ukuran tubuh, panjang tungkai, dan struktur membran interdigital. Namun, informasi mengenai status taksonomi spesies ini masih terbatas dan belum dikonfirmasi secara menyeluruh, dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variasi morfologis dari *Rhacophorus bifasciatus* menggunakan analisis morfometri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih jelas mengenai status taksonomi spesies ini dan menjadi dasar bagi langkah-langkah konservasi yang lebih efektif.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana variasi morfologis *Rhacophorus bifasciatus* dapat diukur dan dianalisis menggunakan PCA atau analisis diskriminan?
2. Bagaimana keunikan karakter morfologi pada populasi *Rhacophorus bifasciatus*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui variasi morfologis pada individu *Rhacophorus bifasciatus* dari berbagai lokasi menggunakan analisis *Prancipal component analisis* (PCA).
2. Untuk mengetahui keunikan karakter morfologi pada populasi *Rhacophorus bifasciatus* yang mungkin terjadi adaptasi morfologi.

D. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa dan akademisi dalam bidang biologi, khususnya dalam studi sistematika, morfologi, dan konservasi amfibi. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam kurikulum pendidikan tinggi, terutama dalam mata kuliah yang berkaitan dengan zoologi, ekologi, dan biologi konservasi. Penelitian ini juga berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya konservasi keanekaragaman hayati dan peran spesies endemik dalam ekosistem.
2. Hasil penelitian ini memberikan informasi taksonomi yang lebih akurat bagi lembaga konservasi dan pemerintah dalam upaya pelestarian spesies dan habitatnya. Informasi ini dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan dalam penyusunan kebijakan konservasi, terutama dalam perlindungan

ekosistem Taman Nasional Kerinci Seblat dan kawasan lain yang menjadi habitat *Rhacophorus bifasciatus*. Selain itu, penelitian ini juga dapat membantu dalam merancang strategi mitigasi terhadap ancaman seperti deforestasi dan perubahan lingkungan yang mempengaruhi populasi spesies ini.

3. Penelitian ini memberikan wawasan lebih mendalam mengenai variasi morfologi pada *Rhacophorus bifasciatus* serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Selain itu, penelitian ini juga menyediakan data ilmiah yang dapat digunakan sebagai dasar bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang taksonomi dan evolusi amfibi, terutama dalam analisis morfometrik dan pendekatan statistik lainnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Hasil PCA menunjukkan bahwa SVL, HL, dan panjang jari kaki ke-3 dan ke-4 adalah karakter utama yang berkontribusi dalam memisahkan kedua spesies secara statistik. Distribusi data dalam scatter plot PCA menampilkan klaster yang jelas, di mana individu *R. bifasciatus* dan *R. poecilonotus* menempati area morfospasial yang berbeda, menunjukkan perbedaan morfologi pada kedua spesies.
2. Membran interdigital (webbing) *Rhacophorus bifasciatus* yang lebih luas, terutama pada jari kaki, dibandingkan *R. poecilonotus*. Ini mengindikasikan adaptasi untuk kemampuan meluncur antar pohon, Ukuran tubuh *R. bifasciatus* yang lebih kecil dan bentuk tubuh yang lebih melebar, khususnya di bagian posterior, kepala yang lebih pendek dan proporsional terhadap tubuh, dengan struktur jari lebih pendek dan padat, berbeda dengan *R. poecilonotus* yang memiliki jari lebih panjang dan diskus lebih besar, dan pada saat akan turun hujan *R. bifasciatus* akan turun ketanah untuk berkamuflase agar terlindung dari predator.

B. SARAN

Perlu dilakukan analisis DNA untuk mendukung hasil morfologi dan memastikan perbedaan spesies secara genetis, penelitian sebaiknya diperluas ke wilayah lain di Sumatra untuk melihat variasi geografis dari spesies ini, perlu adanya penelitian tentang perilaku ekologi *R. bifasciatus* dalam kaitannya dengan habitat dan kompetitor alamnya, pengembangan program konservasi berbasis masyarakat untuk meningkatkan perlindungan habitat spesies ini, diperlukan kerja sama antara akademisi dan pemerintah dalam mengkaji status konservasi *R. bifasciatus* untuk menetapkan kebijakan perlindungan yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). Permasalahan Ekologi dan Konservasi Amfibi di Asia Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 102-117.
- Boulenger, G.A. (1890). *The Fauna of British India, Including Ceylon and Burma. Reptilia and Batrachia*. Taylor and Francis, London.
- Boulenger, G.A. (1920). A monograph of the South Asian, Papuan, Melanesian and Australian frogs of the genus *Rhacophorus*. *Records of the Zoological Survey of India*, 1-223.
- Brown, R.M., Stuart, B.L., & Richards, S.J. (2010). Cryptic diversity in rhacophorid frogs (*Rhacophorus*): A molecular phylogenetic study. *Journal of Herpetology*, 44(3), 533-547.
- Chan, K. O., Brown, R. M., & Blackburn, D. C. (2020). Cryptic diversity in Southeast Asian tree frogs (*Rhacophorus*): Implications for taxonomy and conservation. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 142, 106646.
- Chen, T.H., Lin, H.C., & Yu, H.T. (2015). Geographic variation and taxonomic revision of *Rhacophorus bifasciatus* (Anura: Rhacophoridae) in Southeast Asia. *Zootaxa*, 3918(4), 551-565.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Duellman, W. E., & Trueb, L. (2018). *Biology of Amphibians*. Johns Hopkins University Press.
- Dubois, A., Ohler, A., & Biju, S. D. (2005). Morphological variation and taxonomic problems in *Bufo bufo* (Amphibia, Anura, Bufonidae): A revision of the current species limits and an approach to cryptic species recognition. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 143(4), 505-564.
- Eprilurahman, R. (2023). Taksonomi dan Identifikasi Morfometrik Microhyla tschudi. *Journal of Southeast Asian Herpetology*, 35(2), 153-162.
- Fauzan, A. (2017). Analisis morfologi dan variasi taksonomi pada katak *Rhacophorus* di Asia Tenggara. *Buletin Biologi Indonesia*, 21(1), 45-57.
- Frost, D.R (2021). *Amphibian species of the world: An online reference*. Version 6.1 American Museum of Natural History. Retrieved from <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>

- Frost, D.R., Grant, T., Faivovich, J., Bain, R.H., Haas, A., Haddad, C.F., & de Sá, R.O. (2010). The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297(1), 1-370.
- Grismer, L. L., Wood, P. L., Quah, E. S. H., & Anuar, S. (2021). Ecology of the genus *Rhacophorus* in Southeast Asia. *Asian Herpetological Research*, 12(3), 233-246.
- Grismer, L. L., Quah, E. S. H., & Anuar, S. (2021). Gliding adaptations in Southeast Asian tree frogs (*Rhacophorus* spp.): Linking morphology, behavior, and habitat. *Journal of Comparative Zoology*, 58(3), 142-156. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2021.02.007>
- Nguyen, T. Q., Rowley, J. J. L., Tran, D. T. A., Hoang, H. D., & Dau, V. Q. (2019). Morphological variations in *Rhacophorus* species from Indochina. *Zootaxa*, 4567(2), 255-267.
- Haekal, R., Widodo, A., & Kurniawan, D. (2020). Application of PCA and cluster analysis in taxonomic studies of Southeast Asian frogs. *Indonesian Journal of Zoology*, 34(3), 112-123.
- Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.-A.C., & Foster, M. S. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press.
- Inger, R.F. (1999). *Distribution Patterns of Amphibians in Southern Asia and Africa*. New York: Academic Press.
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. (2020). *Rhacophorus poecilonotus* (Assessment Report). Retrieved from <https://www.iucnredlist.org/>
- Iskandar, D.T., & Mumpuni. (2004). *Amphibians and Reptiles of Kerinci Seblat National Park, Sumatra, Indonesia*. Bogor: Gibbon Foundation
- Iskandar, D. T., Riyanto, A., & Mumpuni. (2017). Diversity and distribution of *Rhacophorus* species in Sumatra. *Journal of Indonesian Natural History*, 5(2), 112-119.
- Iwai, N., Moriyama, H., & Kondo, Y. (2023). Geographical isolation and morphological diversification in *Rhacophorus* species in Southeast Asia. *Journal of Biogeography*, 50(3), 512-523.
- Johnson, J.A., Melnick, D.J., & Stuart, B.L. (2020). Conservation implications of cryptic species in amphibian populations. *Global Ecology and Conservation*, 12, e00941.

- Johnson, P. T. J., Preston, D. L., Hoverman, J. T., & Richgels, K. L. D. (2020). Biodiversity decreases disease through predictable changes in host community competence. *Global Ecology and Conservation*, 24, e00941. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00941>
- Kurniawan, D. (2023). Perubahan iklim dan dampaknya terhadap populasi amfibi di Taman Nasional Kerinci Sebelat. *Jurnal Konservasi Biodiversitas*, 29(4), 67-78.
- Kurniawan, B. (2023). Climate change impacts on breeding phenology of Southeast Asian amphibians. *Diversity*, 15(3), 234. <https://doi.org/10.3390/d15030234>
- Li, J., Jiang, K., Wang, Y., & Che, J. (2022). Revisiting the phylogenetic relationships of *Rhacophorus*: Evidence from morphological data and implications for taxonomy. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 194(1), 145-162.
- Matsui, M., Sato, S., & Watanabe, T. (2023). Ecological adaptations and morphological variations in high-altitude *Rhacophorus* populations. *Herpetological Monographs*, 37, 41-59.
- Matsui, M., Hamidy, A., & Kuraishi, N. (2014). Identification and description of new species of Rhacophoridae from Southeast Asia. *Herpetological Journal*, 30(2), 245-260.
- Nguyen, T. Q., Rowley, J. J. L., Tran, D. T. A., Hoang, H. D., & Dau, V. Q. (2019). Morphological variations in *Rhacophorus* species from Indochina. *Zootaxa*, 4567(2), 255-267.
- Nguyen, T. T., Matsui, M., & Eto, K. (2019). Morphological variation and taxonomic implications in the *Rhacophorus bipunctatus* species complex (Anura: Rhacophoridae) from Vietnam. *Zootaxa*, 4567(2), 201-222. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4567.2.3>
- Nurul, R. (2024). Morfologi dan Variasi Taksonomi *Occidozyga kuhl*: Studi Kasus di Sumatera. *Journal of Amphibian Research*, 14(2), 202-211.
- Pangsuma, R. & Hidayat, S. (2023). Pelibatan komunitas lokal dalam konservasi *Rhacophorus bifasciatus* di Sumatra. *Jurnal Ekologi dan Konservasi Indonesia*, 15(3), 159-168.
- Pangsuma, A. D., & Hidayat, R. (2023). Community-based conservation strategies for endemic amphibians in Indonesia. *Environmental Journal of Local Engagement*, 12(1), 159-168. <https://doi.org/10.1016/j.ejole.2023.159168>

- Phimmachak, S., Stuart, B. L., & Sivongxay, N. (2015). Morphological adaptations of *Rhacophorus* tree frogs to Southeast Asian rainforests. *Asian Journal of Herpetology*, 7(3), 157-167.
- Rowley, J. J. L., Dau, V. Q., & Le, D. T. (2016). *The ecology of Southeast Asian tree frogs*. Springer.
- Rowley, J. J. L., Dau, V. Q., & Nguyen, T. T. (2016). A new species of large flying frog (*Rhacophoridae: Rhacophorus*) from lowland forests in southern Vietnam. *Zoological Science*, 33(5), 577-584. <https://doi.org/10.2108/zs160046>
- Sato, S., Tanaka, Y., & Nishikawa, K. (2023). Conservation implications of cryptic diversity in *Rhacophorus* tree frogs. *Global Ecology and Conservation*, 45, e02456.
- Sato, T., Kurniawan, N., & Hamidy, A. (2023). Predation pressure on *Rhacophorus bifasciatus* larvae in degraded habitats of Sumatra. *Global Ecology and Conservation*, 39, e102128. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e102128>
- Shimizu, K., Tanaka, Y., & Ito, H. (2022). Effects of environmental gradients on morphological differentiation in sympatric frog species. *Ecology and Evolution*, 12(9), e9283.
- Smith, A. T. (2007). *Hyla arborea*: Morphological analysis and its implications for taxonomy. *Amphibian Biology*, 6(4), 45-60.
- Smith, S. A., Brown, R. M., & Heinicke, M. P. (2015). Taxonomic revisions and conservation management units in amphibians: A critical analysis. *Biological Conservation*, 195, 1-12.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tanaka, Y., Sato, S., & Watanabe, T. (2023). Delineating cryptic species boundaries in Southeast Asian *Rhacophorus*: A taxonomic review. *Zoological Studies*, 62(1), 22-37.
- Van Kampen, P. N. (1923). *The Amphibia of the Indo-Australian Archipelago*. E.J. Brill.
- Van Kampen, P.N. (1923). *The Amphibia of the Indo-Australian Archipelago*. E.J. Brill, Leiden.
- Vassilieva, A. B., Galoyan, E. A., Poyarkov, N. A., & Geissler, P. (2016). *Amphibians and Reptiles of Vietnam: A Comprehensive Guide to Their Taxonomy, Ecology, and Conservation*. ZooKeys, 12, 1-112.