

The Monitoring Photography and its Obstacles in Invertebrate Taxonomic Studies in Sumatra: A Case Study of Dragonflies (Odonata) and Water Mites (Acari)

Rijal Satria^{1,2}, Nela Berliani^{1,2}, Sandi Fransisco Pratama^{1,2}

¹Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatra, 35171, Indonesia;

²Biodiversity of Sumatera Research Group, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatra, 35171, Indonesia;

Article History

Received : February 04th, 2026

Revised : May 14th, 2026

Accepted : May 16th, 2026

*Corresponding Author: **Rijal Satria**, Department of Biology; Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, Indonesia; Email: rijalsatria@yahoo.co.id, rijalsatria@fmipa.unp.ac.id

Abstract: The use of photographic methods has become an alternative approach for monitoring the diversity of invertebrate species. However, this method has inherent limitations when applied to taxonomic studies. The present study aims to discuss the future challenges in the application of photographic methods and taxonomic study of invertebrates, in the case of dragonflies and water mites. This study is descriptive study, and the data collected by using photographic methods. The result of this study is collected six species, six genera and five families of dragonflies in the river of Guguak, Kayu Tanam Sub-district, Padang Pariaman District. However, we also found the water mites in certain species, then discussed its taxonomical problems. We concluded that the application of photographic methods may affect the quality of research outcomes, particularly in studies of invertebrate animals.

Keywords: Biodiversity; Invertebrates; Sumatra; Taxonomy; Photography; Water Mites.

Pendahuluan

Indonesia dengan iklimnya yang stabil di kawasan tropis memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi (Corlett, 2009; Bahar, 2021). Dalam konteks keanekaragaman hayati, Pulau Sumatera belum mendapat perhatian yang maksimal, terutama dalam kelompok hewan invertebrata (Herwina et al., 2021). Kajian taksonomi untuk hewan invertebrata masih sangat terbatas, dan hanya fokus pada kelompok tertentu.

Kajian keanekaragaman hayati hewan invertebrata ini, pada umumnya dibatasi oleh metode dan upaya pengoleksian (Minteer et al. 2014). Hal ini juga berhubungan dengan ukuran dari hewan invertebrata yang berukuran kecil. Keterbatasan ini ditanggapi oleh Minteer et al. (2014), Krell & Wheeler (2014), dan Marshall & Evenhuis (2015), dengan memberikan solusi menggunakan fotografi ber-resolusi tinggi. Metode fotografi ini pada umumnya diterapkan

pada hewan vertebrata (Jones et al. 2005, Li et al. 2015, Mendes Pontes et al. 2006). Sejak Marshall & Evenhuis (2015) menerapkan metode fotografi ini pada serangga, penelitian keanekaragaman hayati menggunakan metode ini juga diterapkan pada penelitian-penelitian lain tentang hewan invertebrata. Khusus untuk Indonesia, beberapa penelitian yang sudah dilakukan dengan menerapkan metode ini adalah Janra (2018) dan Muharani et al (2025) untuk capung; Jasmi et al (2022) untuk laba-laba.

Peneliti melakukan survey keanekaragaman jenis capung di jenis capung di sepanjang aliran Sungai Guguak di Kecamatan Kayu Tanam, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Metode fotografi digunakan dalam pengamatan ini. Pada penelitian ini kami menemukan kelemahan dari metode fotografi ini dengan membahas ruang lingkup untuk metode ini dalam penelitian hewan invertebrate, dan juga tantangan untuk penelitian taksonomi

hewan invertebrata di Pulau Sumatera di masa depan.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Survey dilakukan pada 17–18 Mei 2025 di sepanjang aliran sungai Guguak (titik koordinat 0°30'35.7"S 100°20'05.0"E), Kayu Tanam, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat, Indonesia.

Pengumpulan data

Prosedur survei dilakukan dengan mengamati dan memotret setiap individu capung di habitat aslinya, tanpa pengoleksian spesimen. Kamera Olympus Stylus Tough TG-4 digunakan sebagai peralatan utama. Pengambilan data disesuaikan dengan waktu aktif capung antara pukul 08.00 pagi–15.00 sore. Objek capung dipotret pada posisi

alamiahnya.

Analisis data

Data dianalisa di Laboratorium Ekologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Spesies capung diidentifikasi dengan merujuk pada penelitian Hämäläinen, 2016; Janra (2018); Janra & Herwina (2021); Muharani et al. (2025).

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Total enam spesies, enam genera dan lima famili capung yang didapatkan di sepanjang aliran sungai Guguak, Kecamatan Kayu Tanam, Kabupaten Padang pariaman, Sumatera Barat. Hanya tiga spesies yang ditemukan jantan dan betina pada penelitian ini, yaitu *Neurobasis chinensis*, *Heliocypha angusta angusta*, dan *Euphaea variegata*.

Tabel 1. Spesies Odonata yang ditemukan di sepanjang aliran sungai Guguak, Kecamatan Kayu Tanam

No	Family	Spesies	Jenis Kelamin
1.	Calopterygidae	<i>Neurobasis chinensis</i> Linnaeus, 1758	♂(Gambar 1A),♀ (Gambar 1B)
2.		<i>Vestalis lugens</i> Albarda, 1879	♂(Gambar 1F)
3.	Chlorocyphidae	<i>Heliocypha angusta angusta</i> (Hagen in Selys, 1853)	♂(Gambar 2A),♀ (Gambar 2B)
4.	Euphaidae	<i>Euphaea variegata</i> Rambur, 1842	♂(Gambar 1C),♀ (Gambar 1D)
5.	Libellulidae	<i>Diplacodes trivialis</i> (Rambur, 1842)	♂(Gambar 1E)
6.	Gomphidae	<i>Ictinogomphus decoratus</i> (Selys, 1854)	♂(Gambar 1G)

Pembahasan

Keanekaragaman jenis capung di Pulau Sumatera

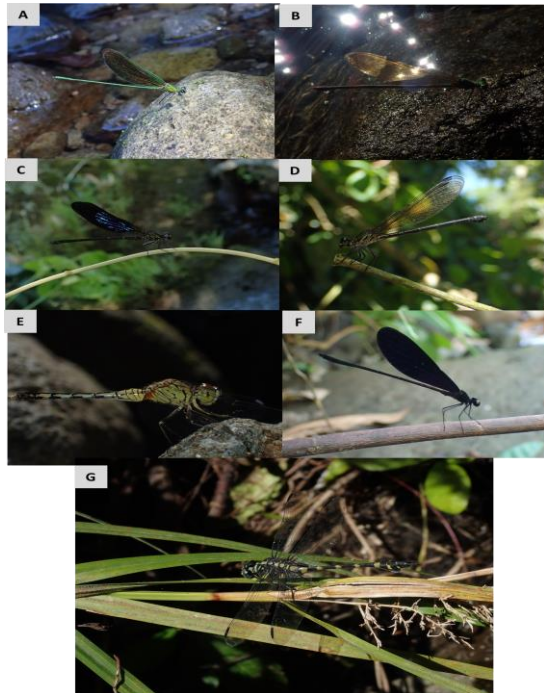
Janra & Herwina (2021) memperbarui list keanekaragaman jenis capung di Sumatera Barat, total 98 spesies capung yang ditemukan dari 294 spesies di Pulau Sumatera. Namun pada list tersebut, *Heliocypha angusta angusta* dan *Vestalis lugens* belum didata. Pada penelitian ini, kedua spesies ini ditemukan di aliran sungai Guguak. Penemuan kedua spesies ini menjadi data penyebaran baru di Sumatera Barat. Menurut IUCN Red List (<https://www.iucnredlist.org/>) spesies-spesies yang ditemukan termasuk dalam kategori *Least Concern* (LC). Kategori LC menunjukkan

bahwa populasi global spesies tersebut masih melimpah (Janra, 2018).

Capung memiliki kemampuan terbang yang baik dan penyebarannya luas, namun juga ada yang merupakan penyebarannya terbatas (Kalkman, 2010). Spesies capung dengan penyebaran terbatas memiliki habitat yang khusus, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu bioindikator habitat air tawar (Kalkman, 2020). Penurunan populasi capung pada suatu habitat, dapat menunjukkan tahap awal perubahan yang terjadi pada habitat itu, seperti pencemaran air, tingkat kekeruhan air dan kelimpahan ganggang hijau (Susanti, 2007).

Musibah banjir hidrometeorologi yang terjadi di Pulau Sumatera di akhir tahun 2025, tidak hanya disebabkan oleh faktor cuaca,

namun juga habitat yang sudah terdegradasi. Buktinya banjir ini membawa serta lumpur dan kayu gelondongan (Nuswantoro, 2025). Baik habitat alami di badan sungai, maupun habitat yang sudah dimodifikasi oleh manusia rusak diakibatkan musibah banjir hidrometeorologi ini. Hal ini berdampak sangat besar terhadap populasi capung di Sumatera. Monitoring dan pengamatan lebih lanjut pasca banjir perlu dilakukan terhadap keanekaragaman jenis capung di sungai-sungai yang terdampak banjir di Pulau Sumatera.



Gambar 1. Spesies capung di aliran sungai Guguak, Kecamatan Kayu Tanam, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat

Penggunaan fotografi untuk monitoring keanekaragaman jenis capung

Penelitian tentang capung telah banyak dilakukan di Sumatera (Hanum et al., 2013; Indah, 2015; Hämäläinen, 2016; Yolanda, 2017; Gustia, 2018; Janra & Yanti, 2019). Hanya penelitian Janra (2018) di dalam Komplek Kampus Limau Manis Universitas Andalas; Muharani et al. (2025) di Pulau Patotogot, Mentawai; dan penelitian saat ini yang menggunakan metode fotografi.

Penggunaan metode fotografi dalam pengamatan hewan invertebrata memberikan keuntungan dalam segi efektifitas. Metode ini tidak perlu mengoleksi hewan spesimen.

Pengoleksian membutuhkan usaha ekstra dan metode khusus. Menurut Janra (2018), metode ini dapat digunakan dalam estimasi kasar populasi, pemilihan habitat, dan data kuantitatif lainnya dari metadata bawaan pada foto dari setiap spesies. Janra (2018) juga menegaskan tentang catatan rinci dari catatan lapangan, dapat mendukung analisa untuk aspek biologis suatu spesies, juga memberikan pengetahuan dasar untuk studi lebih lanjut di masa depan dalam berbagai aspek tentang Odonata.

Penelitian ini, setelah menerapkan metode fotografi untuk mengamati keanekaragaman capung. Kami mendapatkan banyak tantangan, yang tidak bisa dipungkiri menjadi kelemahan dalam metode fotografi ini. Proses identifikasi pada tingkat spesies menjadi tantangan utama. Kemudahan dalam proses identifikasi akan berhubungan dengan kualitas foto yang didapatkan, kualitas gadget yang digunakan, skill dalam pemotretan di lapangan, pose dari hewan target, dan karakter morfologi penting untuk identifikasi. Untuk memudahkan proses identifikasi, maka dibutuhkan foto hewan target dari berbagai sudut pandang, sehingga karakter morfologinya dapat terlihat dengan jelas.

Capung sebagai penerbang aktif, sangat susah untuk mendapatkan foto-foto ini. Dalam kasus ini, *Heliocypha angusta angusta* dari famili Chlorocyphidae menjadi salah satu spesies yang sulit untuk diidentifikasi. Famili Chlorocyphidae di Sumatera hanya terdiri dari tiga spesies, yaitu *Heliocypha angusta angusta*, *Heliocypha angusta oceanis* (Lieftinck, 1947), dan *Heliocypha vantoli* Hamalainen, 2016. Perbedaan karakter morfologi dari ketiga spesies ini, terdapat sedikit perbedaan corak warna di thoraks dan sayap (Hamalainen, 2016). Kami membutuhkan banyak foto spesimen *Heliocypha angusta angusta* (gambar 2) untuk mengkonfirmasi spesiesnya.

Kelemahan lain dari metode fotografi ini, seperti yang dilakukan oleh Marshall & Evenhuis pada tahun 2015, yang mendeskripsikan spesies baru tanpa adanya spesimen yang dianalisa dan hanya menggunakan foto hewan di lapangan. Praktek ini langsung mendapatkan respon keras dari pakar-pakar taksonomi dunia. Ceriaco et al. (2016) dalam publikasi dan petisinya dengan dukungan dari 493 pakar taksonomi dunia, menyampaikan pendeskripsian dan pemberian

nama untuk spesies baru dengan menggunakan data fotografi (*photography-based taxonomy (PBT)*) tanpa adanya *type-series* spesimen yang disimpan di suatu institusi adalah suatu tindakan yang melanggar kode etik dalam taksonomi hewan (*International commission on zoological nomenclature, ICZN*). Hal ini juga diperkuat oleh Krell et al. (2016), yang menyatakan spesimen asli memungkinkan pengujian hipotesis yang mendasari deskripsi dan disimpan di institusi yang dapat diakses oleh publik. Hal ini memungkinkan pemeriksaan ulang, interpretasi ulang, dan evaluasi ulang secara independen dalam kajian taksonomi untuk spesimen tersebut (Krell et al., 2016).



Gambar 1. *Heliocypha angusta angusta*: A, jantan; B, Betina. Tanda panah merah menunjukkan parasit

Hal ini juga diperkuat oleh Amorim et al. (2016), bahwa penggunaan teknologi baru harus diaplikasikan, tetapi disesuaikan dengan prosedur ilmiah, bukan sebagai pengganti seluruh proses taksonomi yang meliputi pengoleksian, pengolahan spesimen, analisa dan perbandingan spesimen, pendeskripsian, dan penentuan batas status suatu spesies, yang memungkinkan identifikasi (yang selalu berupa hipotesis) untuk diperiksa ulang. Dalam ilmu taksonomi, keberadaan spesimen menjadi sangat penting dan memiliki fungsi utama, dan tidak

dihilangkan begitu saja. Namun, dalam kasus khusus dimana spesies yang dikaji berada dalam status terancam (*endangered*) atau kritis (*critically endangered*), metode ini bisa menjadi solusi yang tepat tanpa harus mengurangi populasinya di alam dengan pengoleksian spesimen.

Berbeda halnya, kegiatan monitoring keanekaragaman hayati yang sudah dilakukan oleh Janra (2018), Jasmi et al (2022), dan Muharani et al (2025), serta penelitian ini, tanpa mendeskripsikan spesies baru. Perlu diketahui bahwa proses identifikasi juga memberikan tantangan yang berbeda secara ilmiah akan berdampak untuk hasil yang akan disampaikan.

Peluang penelitian taksonomi tungau air di Sumatra

Hasil penelitian ini, dari foto capung yang didapatkan, kami menemukan spesies capung dengan ektoparasit. Ektoparasit yang diidentifikasi sebagai tungau air (*water mite*) (tanda panah warna merah pada gambar 2), diasumsikan pada penelitian ini ke dalam Famili Arrenuridae (Acari: Hydrachnidia). Identifikasi lebih lanjut tidak bisa dilakukan, karena membutuhkan spesimen utuh dan dianalisa lebih lanjut di bawah mikroskop. Hasil yang sama juga ditemukan oleh Janra & Herwina (2021) di lingkungan kampus Universitas Andalas. Dalam temuannya, Janra & Herwina (2021) mengidentifikasi ektoparasit ini sebagai genus *Arrenurus*.

Penerapan metode fotografi, temuan ektoparasit ini, tidak bisa dianalisa dan diidentifikasi lebih lanjut. Padahal, belum ada data tentang studi keanekaragaman ataupun taksonomi dari genus *Arrenurus* ini di Sumatera. Genus ini adalah anggota dari Famili Arrenuridae, salah satu family dengan jumlah spesies paling banyak dalam ordo Hydrachnidia (Weng & Ueng, 2022). Genus *Arrenurus* Dugès 1834 memiliki jumlah spesies yang besar, sekitar 800 spesies di seluruh dunia (Smit & Pesic, 2008). Genus ini memiliki penyebaran yang luas, meliputi Amerika (Wilson, 1980; Smit, 2020), Australia (Smit, 1997), China (Jin, 1992; Jin & Guo, 1992; Jin & Wiles, 1996; Jin, 1997), India (Smit & Pesic, 2008), Taiwan (Lin, 2005; Weng & Ueng, 2022), Laos (Jin & Wiles, 1996), Neotropical (Goldschmidt & Ramírez

Sánchez, 2020), and Turki (Smit & Erman, 2003). Berdasarkan yang sudah dilakukan, tidak ada data untuk negara-negara di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, khususnya Pulau Sumatera. Hal ini menjadi peluang penelitian yang penting ke depannya, dimana ektoparasit sangat bergantung pada host-nya. Sementara itu, di Pulau Sumatera capung menghadapi banyak ancaman. Jika populasi capung berkurang di masa yang akan datang, akan berbanding lurus dengan keanekaragaman tungau air dari genus *Arrenurus*.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mendokumentasikan enam spesies capung yang tergolong ke dalam 6 genus dan 5 famili di sepanjang aliran Sungai Guguak, Sumatera Barat. Penelitian ini menggunakan metode fotografi tanpa pengoleksian spesimen. Penemuan *Heliocypha angusta angusta* dan *Vestalis lugens* merupakan catatan distribusi baru bagi Sumatera Barat dan menambah data keanekaragaman Odonata di Pulau Sumatera. Metode fotografi terbukti efektif untuk kegiatan monitoring keanekaragaman Odonata dan inventarisasi awal, namun proses indentifikasi menggunakan foto memiliki beberapa tantangan seperti kualitas foto, kualitas gadget, dan posisi saat mengambil gambar, metode ini harus diimbangi studi taksonomi lebih lanjut untuk mengkonfirmasi temuan tersebut. Temuan ektoparasit tungau air pada capung menunjukkan adanya peluang penelitian lanjutan terkait keanekaragaman dan taksonomi tungau air di Sumatera yang hingga saat ini masih minim data. Secara keseluruhan, metode fotografi layak digunakan sebagai pendekatan monitoring, tetapi perlu dikombinasikan dengan metode konvensional untuk mendukung kajian taksonomi dan konservasi Odonata di masa depan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed., Ketua Departemen Biologi FMIPA UNP, yang sudah memfasilitasi penelitian ini dalam program Kuliah Lapangan Terpadu. Terima kasih juga untuk semua pihak yang sudah membantu dalam

aktivitas lapangan: Nagra Aulia Valofi, S.Si., Muhammad Zacky Pryatna, S.Si., Muhammad Raffiqul Hayyat, S.Si., Imam Qodri Akbar, S.Si., Mhd. Alfari Pratama., S.Si. dan semua yang terlibat dalam Kuliah Lapangan Terpadu Biologi FMIPA UNP tahun 2025.

Referensi

- Amorim, D.S., Santos, C.M.D., Krell, F.-T., Dubois, A., Nihei, S.S., Oliveira, O.M., Pont, A., Song, H., Verdade, V.K., Fachin, D.A., Klassa, B., Lamas, C.J.E., Oliveira, S.S., Carvalho, C.J.B.D., Mello-Patiu, C.A., Hajdu, E., Couri, M.S., Silva, V.C., Capellari, R.S., Falaschi, R.L., Feitosa, R.M., Prendini, L., Pombal, J.P.J., Fernández, F., Rocha, R.M., Lattke, J.E., Caramaschi, U., Duarte, M., Marques, A.C., Reis, R.E., Kurina, O., Takiya, D.M., Tavares, M., Fernandes, D.S., Franco, F.L., Cuezco, F., Paulson, D., Guénard, B., Schlick-Steiner, B.C., Arthofer, W., Steiner, F.M., Fisher, B.L., Johnson, R.A., Delsinne, T.D., Donoso, D.A., Mulieri, P.R., Patitucci, L.D., Carpenter, J.M., Herman, L. & Grimaldi, D. (2016) Timeless standards for species delimitation. *Zootaxa*, 4137 (1) : 121–128. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4137.1.9>
- Bahar, I. & Veriyani, A.N. (2021). Keanekaragaman Kupu-Kupu Superfamily Papilionoidae (Lepidoptera) di Kawasan Taman Hutan Raya Lemo-Lemo Kelurahan Tanah Lemo. *Jurnal Celebes Biodiversitas*, 4(2): 31 – 35 DOI: <https://doi.org/10.51336/cb.v4i2.270>
- Ceríaco, L.M.P., Gutiérrez, E.E., Dubois, A. & Bauer, A.M. (2016). Photography-based taxonomy is inadequate, unnecessary, and potentially harmful for biological sciences. *Zootaxa* 4196(3): 435-445 DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4196.3.9>
- Corlett RT. The Ecology of Tropical East Asia. *Oxford University Press*, 272 pp, 2009.
- Debora, E., Putri, N., Sinaga, A.O., Juneri, A.F., Wanda, T.L., Rahmadani, & Satria, R. (2019). Diversity Of Nocturnal Insects (Insecta) In Bukik Kasang, Padang Pariaman, West Sumatra. *Bioscience*, 3(20): 127-134. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v26i2.11536>

- <https://doi.org/10.24036/0201932104575-0-00>
- Goldschmidt, T. and Ramírez Sánchez, M.M. (2020) Introduction and Keys to Neotropical Water Mites (Acari, Hydrachnidia). *Spixiana*, 43 : 203-303.
- Gustia, W. (2018). *Jenis-jenis Capung yang Ditemukan Di Desa Lumindai Kecamatan Barangin Sawahlunto Sumatera Barat*. Bachelor Thesis, STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Hämäläinen M. (2016). Description of *Heliocypha vantoli* spec. nov. from Siberut in the Mentawai Islands (Odonata: Chlorocyphidae). *Zootaxa* Vol. 4079 (4): 495–500 DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4079.4.9>
- Hanum, O. S., Salmah, Dahelmi. (2014). Jenis-jenis Capung (Odonata) di Kawasan Taman Satwa Kandi Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* (J. Bio. UA.), 2(1): 71–76. DOI: <https://doi.org/10.25077/jbioua.2.1.%25p.2013>
- Herwina, H., Satria, R., Yaherwandi, Sakamaki, Y., Mairawita, Putri, D., Efendi, A., Kusahata, Y., & Janra, M.N. (2021). Integrative survey for ant diversity: exhaustive deployment of several ant collection methods in Biological Education and Research Forest of Universitas Andalas, Indonesia. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 14 (5): 999-1008. DOI: <https://doi.org/10.54319/jjbs/140518>
- Indah, A. G. (2015). *Komposisi Nimfa Odonata di Batang Tambangan Kenagarian Tambangan Kecamatan X Koto Kabupaten Tanah Datar*. Bachelor Thesis, STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Janra, M.N., & Herwina, H. (2021). Parasitism on Riparian Dragonflies (Odonata) at Biology Education and Research Forest, Universitas Andalas. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 757: 012083. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/757/1/012083>
- Janra, M.Z. (2018). Inventory Of Dragonflies And Damselflies (Odonata) In Andalas University's Limau Manis Campus Complex, Padang: Using Photographical Approach. *Jurnal Natural*, 18(2): 89-96. DOI: <https://doi.org/10.24815/jn.v18i2.11133>
- Janra, M. N., Yanti, Y. G. (2019). Cuplikan Keanekaragaman Odonata di Lingkungan Perairan Sekitar Kampung Akad, Nagari Kambang, Kabupaten Pesisir Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Ekologi Tropika Indonesia Ke-5* (SEMNAS BIOETI-5): 10-17.
- Jasmi, R.A., Sari, H.P.E., & Janra, M.Z., (2021). Jumping Spider (Arachnida: Salticidae: Araneae) in Serang Residential Area, Banten: Inventory Study Using A Photographic Approach. *Jurnal Biologi Tropis*, 22 (1): 30 – 39. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3044>
- Jin, D.C. (1992) Descriptions of One New and Known Species of the Genus *Arrenurus* (Acari: Arrenuridae). *Journal of Guizhou University*, 11: 58-64.
- Jin, D.C. & Guo, Z.Z. (1992) Descriptions of Two New and One Known Species of the Genus *Arrenurus* (Acari: Arrenuridae). *Zoological Research*, 13 : 109-115.
- Jin, D.C. & Wiles, P.-R. (1996) New Species of *Arrenurus Duges* (Acari: Hydrachnidia: Arrenuridae) from China and First Records of Water Mites from Laos. *Acarologia*, 37 : 317-344.
- Jin, D.C. (1997) *Hydrachnellae-Morphology, Systematics. A Primary Study of Chinese Fauna*. Guizhou Science and Technology Publishing House, Guiyang, 356 p. (dalam bahasa China)
- Jones T, Ehardt CL, Butynski TM, Davenport TRB, Mpunga NE, Machaga SJ, De Luca DW (2005) The highland mangabey *Lophocebus kipunji*: a new species of African monkey. *Science* 308: 1161–1164. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1109191>
- Kalkman, V.J., R. Babu, M. Bedjanič, K. Conniff, T. Gyeltshen, M.K. Khan, K.A. Seubramanian, A. Zia & A.G. Orr. (2020). Checklist of the dragonflies and damselflies (Insecta: Odonata) of Bangladesh, Bhutan, India, Nepal, Pakistan and Sri Lanka. *Zootaxa* 4849 (1): 001–084 DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4849.1.1>

- Krell, F.T., Klimes, P., Rocha, L.A., Fikaek, M., & Miller, S.E. (2016). Preserve specimens for reproducibility. *Nature*, 539(7628):168. DOI: <https://doi.org/10.1038/539168b>
- Krell FT, Wheeler QD (2014) Specimen collection: plan for the future. *Science* 344: 815–816. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.344.6186.815>
- Lieftinck, M . A. (1935): A Synopsis of the Odonata (Dragonflies) of Sumatra. *Miscellanea Zoologica Sumatrana* 1: 1-23
- Li C, Zhao C, Fan PF (2015) White-cheeked macaque (*Macaca leucogenys*): a new macaque species from Medog, southeastern Tibet. *American Journal of Primatology* 77(7): 753–766. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajp.22394>
- Lin, C.L. (2005) *A Taxonomic Study of Water Mites from Taiwan*. Doctoral Thesis, Hsinchu University of Education.
- Marshall SA, Evenhuis NL (2015) New species without dead bodies: a case for photo-based descriptions, illustrated by a striking new species of *Marleyimyia* Hesse (Diptera, Bombyliidae) from South Africa. *ZooKeys* 525: 117-127. DOI: <https://doi.org/10.3897/zookeys.525.6143>
- Mendes Pontes AR, Malta A, Asfora PH (2006) A new species of capuchin monkey, genus *Cebus* Erxleben (Cebidae, Primates): found at the very brink of extinction in the Pernambuco Endemism Centre. *Zootaxa* 1200: 1–12. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1200.1.1>
- Minteer BA, Collins JP, Puschendorf R (2014) Avoiding (re)extinction. *Science* 344: 260–261. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1250953>
- Muharani, S., Yulita, R., Nugraha, F.A.D., & Satria, R. (2025). Preliminary Checklist of Dragonfly (Odonata) in Patotogat Island, Mentawai, West Sumatra, through Photographic Approach. *Jurnal Biologi universitas Andalas*, 13(1): 22-28. DOI: <https://doi.org/10.25077/jbious.13.01.22-28.2025>
- Nuswantoro. (2025, 7 Desember). Bencana Sumatera Bukan Faktor Cuaca Semata. *Mongabay Indonesia*. <https://mongabay.co.id/2025/12/07/bencana-sumatera-bukan-faktor-cuaca-semata/>
- Robert G. Foottit, Peter H. Adler (2018). *Insect Biodiversity: Science and Society, Volume 2*. Wiley-Blackwell Press. 1024 pp.
- Smit, H. (1997) Australian Water Mites of the Genus *Arrenurus*, with the Description of Twelve New Species from Northern and Western Australia (Acari: Hydrachnellae: Arrenuridae). *Records of the Western Australian Musellm*, 18 : 233-261.
- Smit, H. (2020) New Records of the Water Mite Genus *Arrenurus* Dugès, 1834 from South America (Acari: Hydrachnidia: Arrenuridae), with the Description of Five New Species and One New Subspecies. *Acarologia*, 60 : 371-389. DOI: <https://doi.org/10.24349/acarologia/20204374>
- Smit, H. & Erman, O. (2003) New Species of Water Mites of the Genus *Arrenurus* from Eastern Turkey (Acari: Hydrachnidia: Arrenuridae). *Aquatic Insects*, 25 : 233-240. DOI: <https://doi.org/10.1076/aqin.25.3.233.15265>
- Smit, H., & Pesic, V. (2008). New records of the water mite genus *Arrenurus* from India, with the description of one new species (Acari: Hydrachnidia: Arrenuridae). *Zootaxa* 1894: 53–58. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1894.1.4>
- Susanti, S. (1998). *Seri Panduan Lapangan Mengenal Capung*. Bogor: Puslitbang Biologi- LIPI.
- Weng, T.-Y. and Ueng, Y.-T. (2022) New Species of *Arrenurus* Dugès (Acari: Hydrachnidia: Arrenuridae) from Taiwan. *Natural Resources*, 13 : 217-223. DOI: <https://doi.org/10.4236/nr.2022.1311015>
- Wilson, J.L. (1980) Three New Species of Water Mites of the Genus *Arrenurus* from Tennessee (Acarina: Arrenuridae). *Journal of the Tennessee Academy of Science*, 55 : 22-24.
- Yolanda. (2017). *Komposisi Nimfa Capung (Odonata) Di Sungai Jalamu Kenagarian IV Koto Hilie Kecamatan Batang Kapas Kabupaten Pesisir Selatan*. Bachelor Thesis, STKIP PGRI Sumatera Barat.