

Diversity of Dragonflies (Odonata) in Habitat Types in Palaes Village, North Minahasa Regency, North Sulawesi

Lora Gian Hutajulu^{1*}, Roni Koneri¹, Marnix Langoy¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia;

Article History

Received : April 16th, 2026

Revised : May 08th, 2026

Accepted : May 12th, 2026

*Corresponding Author: **Lora Gian Hutajulu**, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia; Email:

lorahutajulu102@student.unsrat.ac.id

Abstract: Dragonflies (Odonata) are an important component of aquatic ecosystems, serving as natural predators and bioindicators of environmental quality. This study aims to identify species and analyze dragonfly diversity in three habitat types in Palaes Village, North Minahasa Regency. Dragonfly sampling was conducted using the transect method (300 m; 5 m wide on both sides) with a purposive sampling approach. The results showed that 555 dragonfly individuals were found, comprising 28 species, 18 genera, and 7 families, with the family Libellulidae as the dominant group. The most abundant species was *Neurothemis stigmatizans* (95 individuals; 17.12%). Diversity levels were moderate, with the highest H' value in plantation habitats, followed by waterfalls, and the lowest in residential areas. The highest species richness was found in waterfall and plantation habitats, while species evenness was high across all locations. The highest density was found in the waterfall area. Dragonfly diversity in Palaes Village falls into the moderate category, with community structure influenced by habitat conditions and the level of human activity pressure, particularly in residential areas.

Keywords: Diversity; Dragonflies; Habitat; Odonata; Palaes Village.

Pendahuluan

Serangga merupakan salah satu komponen penting dalam keanekaragaman hayati dan mencakup hampir setengah dari total spesies hewan di dunia, dengan estimasi mencapai sekitar 5,5 juta spesies. Serangga tersebar luas di berbagai wilayah, termasuk Indonesia sebagai negara tropis yang memiliki kondisi lingkungan yang mendukung keberadaan dan perkembangan berbagai jenis serangga, termasuk capung (Odonata) (Lino et al., 2019). Capung merupakan kelompok serangga awal yang mampu terbang secara evolusioner dan menjadi bagian penting dari kekayaan biodiversitas. Dari sekitar 5.000 spesies capung di dunia, sekitar 700 spesies dilaporkan terdapat di Indonesia (Virgiawan et al., 2015).

Capung dapat ditemukan pada berbagai tipe habitat seperti persawahan, kebun, sungai,

danau, hingga kawasan hutan (Rizal & Hadi, 2015). Siklus hidup capung yang melibatkan fase nimfa di perairan dan fase dewasa di darat menjadikannya sangat bergantung pada kualitas ekosistem perairan. Faktor lingkungan seperti kualitas air, vegetasi, suhu, dan kelembapan berperan penting dalam menentukan keberadaan dan kelimpahan capung (Yulianita *et al.*, 2024). Selain itu, capung dikenal sebagai bioindikator yang sensitif terhadap perubahan lingkungan, terutama kondisi perairan (Kalkman et al., 2008). Dalam ekosistem, capung juga berperan sebagai predator alami yang membantu mengendalikan populasi organisme lain, seperti larva nyamuk dan serangga terbang (Priyadarshana & Slade, 2023).

Namun, perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia seperti alih fungsi lahan, penggundulan hutan, pencemaran, dan intensifikasi pertanian dapat menurunkan

kualitas perairan dan vegetasi yang dibutuhkan capung. Dampak tersebut terutama dirasakan pada fase nimfa yang sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan. Selain itu, fragmentasi habitat dan perubahan iklim turut mengancam keanekaragaman capung serta meningkatkan risiko kepunahan spesies (Clausnitzer *et al.*, 2009). Meskipun berbagai penelitian menunjukkan bahwa tipe habitat dan vegetasi berpengaruh terhadap keanekaragaman capung, data ilmiah yang mengkaji keanekaragaman capung pada berbagai tipe habitat dalam satu wilayah lokal masih terbatas, khususnya di Desa Palaes, Kabupaten Minahasa Utara.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa vegetasi dan kondisi habitat berpengaruh signifikan terhadap keanekaragaman capung, seperti yang dilaporkan pada kawasan Air Terjun Tunan (Koneri *et al.*, 2020). Selain itu, keanekaragaman capung dilaporkan lebih tinggi pada habitat hutan sekunder dibandingkan perkebunan dan kawasan permukiman (Lino *et al.*, 2019), serta kondisi habitat perairan memengaruhi kehadiran capung sebagai bioindikator lingkungan (Kaligis *et al.*, 2023). Namun, penelitian yang mengintegrasikan berbagai tipe habitat dalam satu wilayah untuk mengevaluasi keanekaragaman capung masih jarang dilakukan. Desa Palaes memiliki berbagai tipe habitat seperti air terjun, sungai di kawasan perkebunan, dan sungai di sekitar permukiman yang berpotensi mendukung kehidupan capung, tetapi belum tersedia data ilmiah yang komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies capung serta mengevaluasi tingkat keanekaragaman capung pada berbagai tipe habitat di Desa Palaes, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara. Penelitian ini penting sebagai dasar ilmiah dalam mendukung upaya konservasi keanekaragaman hayati dan pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan September sampai Oktober 2025. Lokasi pengambilan sampel adalah pada berbagai tipe habitat di Desa

Palaes, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. Habitat yang dijadikan tempat pengambilan sampel adalah Kawasan Air Terjun, Sungai di Kawasan lahan Perkebunan dan Sungai di Kawasan Pemukiman. Identifikasi sampel capung dilakukan di Laboratorium advan biologi FMIPA Universitas Sam Ratulangi.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel dan untuk identifikasi sampel di laboratorium yaitu, GPS (Global Positioning System), termohigrometer, light meter, kotak plastik, jarum suntik 5 ml, kamera, alat tulis, buku identifikasi capung, jaring serangga (sweep net), kertas papilot, alkohol 70%.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling dengan tiga stasiun pengamatan, yaitu stasiun 1 di kawasan air terjun, stasiun 2 di sungai kawasan perkebunan, dan stasiun 3 di sungai kawasan permukiman. Pada setiap stasiun dibuat transek sepanjang 300 m dengan lebar 5 m ke kiri dan 5 m ke kanan dari aliran sungai. Sampel yang diamati adalah capung dewasa (imago).

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *transect sampling* dengan jaring serangga berbentuk kerucut (diameter mulut 30 cm, bahan kain kasa, dan tangkai kayu sepanjang 60 cm). Pengamatan dilakukan dua kali pengulangan selama dua bulan, pada pukul 08.00–15.00 WITA saat capung aktif, terutama dalam kondisi cuaca cerah.

Setiap spesies capung yang ditemukan hanya diambil satu individu sebagai koleksi, sedangkan individu lain dari spesies yang sama dilepaskan kembali. Spesimen disimpan dalam amplop kertas segitiga (30 × 20 cm) berlabel dengan posisi sayap terlipat. Selanjutnya, sampel diidentifikasi berdasarkan morfologi eksternal menggunakan referensi Theischinger dan John (2006), Orr (2003), serta Kalkman dan Orr (2013), kemudian dihitung jumlah individunya. Selain itu, di setiap stasiun dilakukan pengukuran faktor lingkungan meliputi suhu udara, kecepatan angin, intensitas cahaya, kelembaban relatif (RH), serta pencatatan koordinat lokasi. Pengukuran dilakukan bersamaan dengan pengamatan capung untuk menggambarkan

kondisi habitat secara aktual sebagai data pendukung dalam analisis keragaman capung.

Analisis Data

Penelitian ini analisis data yang digunakan antara lain indeks keanekaragaman, indeks kekayaan, indeks kemerataan dan indeks kepadatan. Indeks keanekaragaman spesies dihitung dengan menggunakan Shannon-Wiener (Magurran, 1988) yaitu:

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i) \quad (1)$$

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan keanekaragaman yaitu:

- H': <1,5 : Keanekaragaman rendah;
- H': 1,5-3,5 : Keanekaragaman sedang;
- H': >3,5 : Keanekaragaman tinggi.

Indeks kekayaan spesies adalah ukuran banyaknya jenis spesies dalam suatu komunitas atau habitat, tanpa memperhatikan jumlah individu tiap spesies (Magurran, 1988).

$$R = \frac{S-1}{\ln(N)} \quad (2)$$

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks kekayaan spesies (Magurran, 1988) yaitu:

- R < 3,5 : Kekayaan spesies rendah
- R = 3,5-5 : Kekayaan spesies sedang
- R > 5 : Kekayaan spesies tinggi

Indeks kemerataan spesies adalah ukuran keseragaman sebaran individu antarspesies dalam suatu komunitas (Magurran, 1988).

$$E = \frac{H'}{\ln S} \quad (3)$$

Menurut Shannon-Wiener (Arya *et al.*, 2023), kriteria nilai indeks kemerataan yang digunakan untuk menginterpretasikan yaitu sebagai berikut:

- E' < 0,3 : Kemerataan Rendah
- E' 0,3-0,6 : Kemerataan sedang
- E' > 0,6 : Kemerataan tinggi

Kepadatan spesies adalah parameter ekologis yang mengukur jumlah individu suatu spesies per satuan luas atau volume habitat (Magurran, 1988).

$$D = \frac{N}{A} \quad (4)$$

Hasil dan Pembahasan

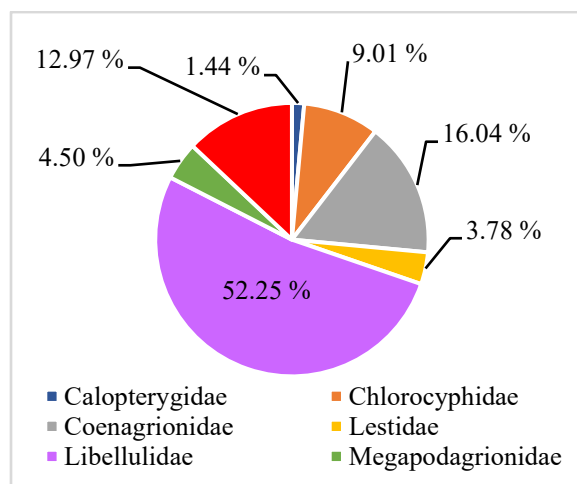
Kelimpahan Spesies Capung

Hasil penelitian pada tiga tipe habitat di Desa Palaes yaitu air terjun, sungai perkebunan, dan sungai permukiman ditemukan 555 individu capung yang tergolong dalam dua subordo (Anisoptera dan Zygoptera), terdiri atas 7 famili, 18 genus, dan 28 spesies. Kelimpahan tertinggi terdapat pada habitat air terjun 272 individu, diikuti permukiman 146 individu, dan terendah pada perkebunan 137 individu (Tabel 1). Spesies dominan adalah *Neurothemis stigmatizans* (17,12%) yang banyak ditemukan pada perairan terbuka di permukiman dan perkebunan, diikuti *Nososticta flavipennis* (12,25%) dan *Orthetrum sabina* (10,81%) yang umumnya dijumpai di kawasan air terjun. Sebaliknya, *Nannophya pygmaea*, *Pseudagrion schieli*, dan *Pseudagrion sp.* memiliki kelimpahan terendah (0,18%), menunjukkan keterbatasan distribusi dan kebutuhan habitat spesifik.

Tabel 1. Keanekaragaman capung (Odonata) pada tiga tipe habitat di Desa Palaes

No	Subordo/Famili/ Spesies	Jumlah Individu			Total	%
		Air Terjun	Perkebunan	Permukiman		
Anisoptera						
Libellulidae						
1	<i>Acisoma panorpoides</i> (Rambur, 1842)	2	0	0	2	0,36
2	<i>Celebothemis delectollei</i> (Ris, 1912)	15	0	1	16	2,88
3	<i>Diplacina sanguinolenta</i> (van Tol, 1987)	2	0	0	2	0,36
4	<i>Diplacodes trivialis</i> (Rambur, 1842)	7	1	7	15	2,70
5	<i>Nannophya pygmaea</i> (Rambur, 1842)	0	0	1	1	0,18
6	<i>Neurothemis ramburii</i> (Kaup, 1866)	0	30	23	53	9,55

No	Subordo/Famili/ Spesies	Jumlah Individu			Total	%
		Air Terjun	Perkebunan	Permu kiman		
7	<i>Neurothemis stigmatizans</i> (Fabricius, 1775)	0	18	77	95	17,12
8	<i>Orthetrum glaucum</i> (Brauer, 1865)	0	16	4	20	3,60
9	<i>Orthetrum pruinosum</i> (Burmeister, 1839)	4	16	6	26	4,68
10	<i>Orthetrum sabina</i> (Drury, 1773)	60	0	0	60	10,81
Zygoptera						
Calopterygidae						
11	<i>Neurobasis kaupi</i> (Brauer, 1867)	0	7	1	8	1,44
Chlorocyphidae						
12	<i>Libellago daviesi</i> (van Tol, 2007)	1	4	0	5	0,90
13	<i>Libellago xanthocyana</i> (Selys, 1869)	0	3	12	15	2,70
14	<i>Rhinocypha frontalis</i> (Selys, 1873)	29	0	1	30	5,41
Coenagrionidae						
15	<i>Amphicnemis lestoides</i> (Brauer, 1868)	0	4	3	7	1,26
16	<i>Amphicnemis sp</i> (Selys, 1863)	0	2	0	2	0,36
17	<i>Pseudagrion pilidorsum</i> (Brauer, 1868)	2	0	2	4	0,72
18	<i>Pseudagrion schieli</i> (Villanueva, 2011)	0	0	1	1	0,18
19	<i>Pseudagrion sp</i> (Selys, 1876)	1	0	0	1	0,18
20	<i>Teinobasis corolla</i> (Needham & Gyger, 1939)	0	7	0	7	1,26
21	<i>Teinobasis filamenta</i> (Needham, 1939)	17	0	7	24	4,32
22	<i>Teinobasis sp</i> (Kirby, 1890)	29	4	0	33	5,95
23	<i>Xiphiagrion cyanomelas</i> (Selys, 1876)	0	10	0	10	1,80
Lestidae						
24	<i>Lestes sp</i> (Leach, 1815)	18	3	0	21	3,78
Megapodagrionidae						
25	<i>Celebargiolestes cinctus</i> (Selys, 1886)	4	0	0	4	0,72
26	<i>Celebargiolestes orri</i> (Kalkman, 2016)	21	0	0	21	3,78
Platycnemididae						
27	<i>Nososticta flavipennis</i> (Selys, 1886)	56	12	0	68	12,25
28	<i>Prodasineura integra</i> (Selys, 1882)	4	0	0	4	0,72
Total		272	137	146	555	100,00



Gambar 1. Persentase Jumlah Individu Capung Dari Tujuh Famili

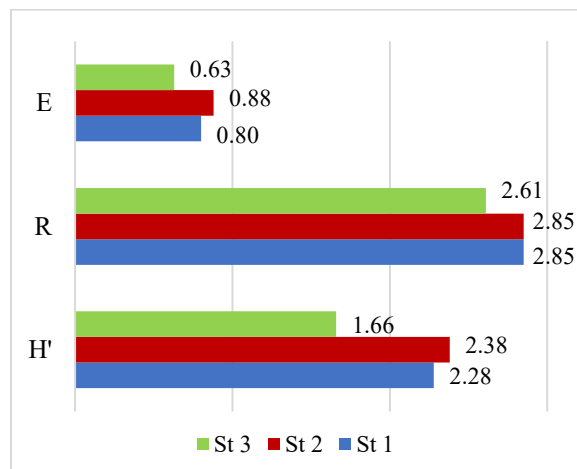
Persentase jumlah individu dari tujuh famili capung pada tiga habitat (Gambar 1.) menunjukkan bahwa famili Libellulidae paling dominan dengan 290 individu (52,25%),

mencerminkan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi perairan serta toleransi terhadap perubahan habitat (Febryanti *et al.*, 2025). Anggota famili ini dikenal mampu hidup di berbagai tipe habitat dan sering mendominasi terutama pada perairan terbuka dengan intensitas cahaya tinggi. Kelimpahan berikutnya adalah Coenagrionidae 89 individu (16,04%), Platycnemididae 72 individu (12,97%), dan Chlorocyphidae 50 individu (9,01%), yang umumnya terkait dengan kondisi perairan yang masih baik, seperti adanya vegetasi tepian dan arus yang relatif tenang (Sugiman *et al.*, 2019; Harahap *et al.*, 2022). Sebaliknya, famili dengan kelimpahan lebih rendah adalah Megapodagrionidae 25 individu (4,50%), Lestidae 21 individu (3,78%), dan Calopterygidae 8 individu (1,44%), yang cenderung lebih sensitif terhadap perubahan lingkungan, terutama kualitas air dan kerapatan vegetasi. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan kondisi habitat memengaruhi

komposisi dan kelimpahan famili capung di lokasi penelitian (Pollak *et al.*, 2019).

Indeks Keanekaragaman Capung

Keanekaragaman capung ketiga habitat tergolong sedang, kekayaan spesies rendah, dan pemerataan spesies tinggi (Gambar 2). Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga habitat memiliki keanekaragaman capung kategori sedang ($1,5 < H' < 3,5$), dengan nilai tertinggi pada perkebunan (2,38), diikuti air terjun (2,28), dan terendah di permukiman (1,66). Tingginya keanekaragaman di perkebunan didukung oleh vegetasi riparian yang beragam dan kondisi perairan yang masih relatif baik, sehingga menyediakan berbagai mikrohabitat bagi spesies generalis maupun spesialis. Sebaliknya, rendahnya keanekaragaman di permukiman berkaitan dengan tekanan aktivitas manusia seperti perubahan aliran sungai, berkurangnya vegetasi tepian, dan potensi pencemaran, yang menyebabkan habitat lebih sederhana dan didominasi spesies toleran seperti Libellulidae (Basyari *et al.*, 2025). Indeks Shannon-Wiener (H') mencerminkan kekayaan spesies dan pemerataan individu, di mana nilai sedang pada semua habitat menunjukkan komunitas yang cukup seimbang namun mengindikasikan adanya gangguan lingkungan (Yudiawati, 2019).



Gambar 2. Diagram Indeks Ekologi (H' = Indeks keanekaragaman, R = Indeks Kekayaan, E = Indeks pemerataan)

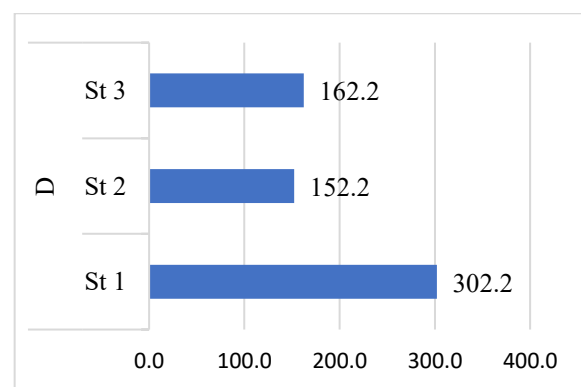
Indeks kekayaan spesies menunjukkan bahwa habitat air terjun dan perkebunan memiliki nilai yang sama 2,85, sedangkan permukiman lebih rendah 2,61. Hal ini

menunjukkan bahwa air terjun dan perkebunan mampu mendukung lebih banyak spesies capung dibandingkan permukiman, yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti ketersediaan air, kompleksitas vegetasi, dan tingkat gangguan manusia (Koneri *et al.*, 2020). Kesamaan nilai pada kedua habitat tersebut mengindikasikan adanya kesetaraan relung ekologi, seperti keberadaan badan air yang relatif stabil dan vegetasi riparian yang mendukung berbagai spesies, baik generalis maupun spesialis (Aprilia *et al.*, 2025).

Indeks pemerataan ketiga habitat menunjukkan nilai analisis pemerataan tinggi, dengan nilai tertinggi pada perkebunan 0,88, diikuti air terjun 0,80, dan permukiman 0,63. Nilai yang mendekati 1 pada perkebunan dan air terjun menunjukkan komunitas capung yang relatif stabil dan seimbang, didukung oleh ketersediaan sumber daya yang merata (Andriani, 2025). Sebaliknya, nilai yang lebih rendah di permukiman mengindikasikan adanya dominasi spesies tertentu, terutama famili generalis seperti Libellulidae, sementara spesies spesialis cenderung lebih sedikit (Lino *et al.*, 2019).

Indeks Kepadatan (D) Capung

Hasil analisis Indeks Kepadatan menunjukkan bahwa habitat air terjun memiliki nilai kepadatan tertinggi 302,2 dibandingkan permukiman 162,2 dan perkebunan 152,2 (Gambar 3). Tingginya kepadatan ini mencerminkan kondisi habitat yang optimal, seperti kualitas air yang baik, oksigen terlarut tinggi, suhu stabil, serta struktur habitat yang mendukung ketersediaan pakan dan aktivitas capung (Zunnikah *et al.*, 2025).



Gambar 3. Diagram (D) = Kepadatan

Indeks kepadatan (D) menggambarkan tingkat kelimpahan individu suatu spesies dalam satuan luas atau volume tertentu dan sering digunakan untuk menilai kondisi ekologis habitat capung (Prayoga, 2024). Nilai kepadatan yang tinggi menunjukkan bahwa habitat tersebut menyediakan kondisi yang optimal bagi kehidupan capung, meliputi ketersediaan pakan, tempat bertengger, serta lokasi yang sesuai untuk aktivitas reproduksi.

Korelasi Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur mencakup suhu udara, kelembapan udara, kecepatan angin, dan intensitas cahaya di tiga jenis habitat, yaitu air terjun, perkebunan, dan permukiman. Capung umumnya aktif pada kondisi lingkungan dengan cahaya matahari dan ketersediaan air yang cukup. Cahaya berperan penting bagi aktivitas terbang, pengaturan suhu tubuh, serta proses metabolisme capung (Wati *et al.*, 2024).

Tabel 2. Parameter lingkungan di tiga tipe habitat

Ulangan	Habitat	Stasiun	suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	Kecepatan Angin (m/s)	Intensitas Cahaya
1 2	Air Terjun	1	30,5	76,2	1,1	5850
1 2	Perkebunan	2	32,8	72,5	0,5	1624
1 2	Permukiman	3	31	76,3	0,6	4820

Data pengukuran menunjukkan bahwa habitat perkebunan dan permukiman memiliki suhu udara dan intensitas cahaya yang lebih tinggi, sedangkan habitat air terjun memiliki kelembapan udara lebih tinggi dengan intensitas cahaya lebih rendah. Suhu udara pada ketiga habitat berkisar 30,5–32,8°C dengan kelembapan 72,5–76,3%, yang masih berada dalam kisaran toleransi capung di wilayah tropis (Azmi *et al.*, 2024). Kecepatan angin relatif rendah 0,5–1,1 m/s, sehingga tidak menghambat aktivitas terbang dan berburu capung (Tabel 2). Tingginya intensitas cahaya di perkebunan dan permukiman berkaitan dengan keterbukaan lahan dan rendahnya tutupan kanopi, yang umumnya mendukung keberadaan capung dari famili Libellulidae yang memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan (Khoiriyah *et al.*, 2023).

Perbedaan kondisi lingkungan ini memengaruhi distribusi dan komposisi spesies capung. Spesies seperti *Orthetrum sabina*, *Rhinocypha frontalis*, dan *Nososticta flavipennis* lebih dominan di habitat air terjun yang lembap dan relatif stabil, sedangkan genus *Neurothemis*, *Diplacodes*, dan *Libellago* lebih banyak ditemukan di perkebunan dan permukiman yang terbuka (Aprilia *et al.*, 2025). Suhu yang lebih tinggi cenderung diikuti penurunan kelembapan,

sehingga habitat dengan kelembapan tinggi lebih mendukung spesies yang membutuhkan kondisi perairan alami, sementara habitat dengan cahaya tinggi mendukung spesies yang lebih toleran terhadap gangguan (Yulianita *et al.*, 2024).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di Desa Palaes, ditemukan 555 individu capung dari 28 spesies dan 7 famili. Nilai keanekaragaman (H') pada ketiga habitat tergolong sedang, dengan nilai tertinggi pada habitat perkebunan (2,38) dan terendah pada permukiman (1,66). Indeks kekayaan spesies menunjukkan bahwa habitat air terjun dan perkebunan memiliki nilai yang sama (2,85), sedangkan secara umum tergolong rendah. Indeks kemerataan menunjukkan kategori tinggi pada semua habitat, dengan nilai tertinggi pada perkebunan (0,88). Kepadatan tertinggi terdapat pada habitat air terjun (302,2), sementara dominansi tertinggi ditemukan pada habitat permukiman.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada pembimbing akademik atas bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan sepanjang proses penelitian dan penyusunan naskah. Penulis juga mengapresiasi bantuan dari pemerintah dan masyarakat Desa Palaes, Kabupaten Minahasa Utara, yang telah memberikan izin dan dukungan selama kegiatan pengumpulan data lapangan.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan yang membantu dalam proses pengumpulan sampel dan identifikasi spesies, serta kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan dan kontribusinya. Semoga penelitian ini dapat berkontribusi pada kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang keanekaragaman hayati dan konservasi lingkungan.

Referensi

- Andriani, B., & Faizah, U. (2025). Biodiversitas Capung sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Kawasan Wisata Air Terjun Dlundung, Mojokerto. *Sains dan Matematika*, 10(1), 16-22. <https://doi.org/10.26740/sainsmat.v10n1.p16-22>
- Aprilia, A., Pratama, S. F., Achyar, A., & Satria, R. (2025). Jenis-Jenis Capung (Odonata) Pada Beberapa Tipe Habitat di Korong Asam Pulau, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 11188–11193. <https://doi.org/10.31004/jptam.v9i1.26460>
- Arya, M. H. A., Latifah, S., & Shabrina1, H. (2023). Di Blok Perlindungan Tahura Nuraksa Pulau Lombok Plant Species Diversity, Richness and Evenness in Tahura Nuraksa Protection Block On Lombok Island Lokasi dan Waktu Penelitian. xx (1), 11–21. <https://eprints.unram.ac.id/id/eprint/50506>
- Azmi, M., Susanto, D., Millah, N., Leksono, A. S., & Gama, Z. P. (2024). Composition and Diversity of Dragonflies (Odonata) in Several Habitat Types in Lumajang Regency , East Java Province , Indonesia. 09(02), 1–21. <https://doi.org/10.22146/jtbb.88469>
- Basyari, S., Wibowo, N. A. A., & Suseno, Z. N. (2025). Keanekaragaman Jenis Capung (Odonata) dan Hubungannya dengan Vegetasi di Sungai Winongo, Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Riset Daerah*, 25(1), 12-26. <https://doi.org/10.64730/jrdbantul.v25i1.138>
- Clausnitzer, V., Kalkman, V. J., Ram, M., Collen, B., Baillie, J. E., Bedjanič, M., ... & Wilson, K. (2009). Odonata enter the biodiversity crisis debate: the first global assessment of an insect group. *Biological conservation*, 142(8), 1864-1869. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.03.028>
- Febryanti, N. L. P. N., Suartini, N. M., & Sudirga, S. K. (2025). Diversitas Odonata Di Kawasan Ekowisata Subak Sembung, Denpasar Utara. *Simbiosis*, 85-97. <https://doi.org/10.24843/JSIMBIOSIS.2025.v13.i08>
- Harahap, R. R., Kurnia, I., & Widodo, G. (2022). Keanekaragaman jenis capung (Ordo Odonata) pada berbagai tipe habitat di Kecamatan Leuwiliang Kabupaten Bogor. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 14(2), 141-150. <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i2.5704>.Received
- Kaligis, K. H., Pollo, H. N., & Tulung, M. (2023). Penilaian Sumber-daya Alam di Sekitar Danau Pulisan, Linow dan Tampusu, Kota Tomohon, Sulawesi Utara: Capung (Odonata) Sebagai Bio-indikator. *Silvarum*, 2(1), 13-19. <https://doi.org/10.35791/sil.v2i2.50890>
- Kalkman, V. J., Clausnitzer, V., & Wilson, K. B. D. (2008). Freshwater Animal Diversity Assessment. *Freshwater Animal Diversity Assessment*, January. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8259-7>
- Khoiriyah, K., Rahmawati, S., Adriani, N. K. W. M., Gustiani, A., Ramadhana, N., & Aryanti, N. A. (2023). Karakteristik lingkungan sebagai habitat Odonata di Kota Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(3), 565-573. <https://doi.org/10.14710/jil.21.3.565-573>
- Koneri, R., Nangoy, M., & Maabuat, P. V. (2020). Composition and diversity of dragonflies (Insecta: Odonata) in tunan waterfall area, North Minahasa, North Sulawesi, Indonesia. *Pakistan Journal of*

- Zoology*, 52(6), 2091–2100.
<https://doi.org/10.17582/journal.pjz/20181214071225>
- Lino, J., Koneri, R., & Butarbutar, R. R. (2019). Keanekaragaman Capung (Odonata) Di Tepi Sungai Kali Desa Kali Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA*, 8(2), 59.
<https://doi.org/10.35799/jmuo.8.2.2019.23767>
- Magurran A E. 1998. Ecological Diversity and its Measurements. Croom Helm Limited. London. DOI 10.1007/978-94-015-7358-0
- Pollak, N., Weiß, F., Rehm, M., Nadine, I., Nadine, I., Rehm, M., Allg, F., & Rehm, M. (2019). ScienceDirect explains effects explains effects explains effects of treatment in cancer explains effects of treatment in cancer treatment in cancer. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.259>
- Prayoga, R. P. (2024). Environmental Pollution Journal. 4(November), 1062–1074.
- Priyadarshana, T. S., & Slade, E. M. (2023). A meta-analysis reveals that dragonflies and damselflies can provide effective biological control of mosquitoes. *Journal of Animal Ecology*, 92(8), 1589–1600.
<https://doi.org/10.1111/1365-2656.13965>
- Rizal, S., & Hadi, M. (2015). Inventarisasi Jenis Capung (Odonata) Pada Areal Persawahan Di Desa Pundenarum Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 17(1), 16.
<https://doi.org/10.14710/bioma.17.1.16-20>
- Sugiman, U., Romdhoni, H., Putera, A. K. S., Robo, R. J., Oktavia, F., & Raffiudin, R. (2019). Perilaku bertelur dan pemilihan habitat bertelur oleh capung jarum Pseudagrion pruinatum (Burmeister)(Odonata: Coenagrionidae). *Indonesian Journal of Entomology*, 16(1), 455701.
<https://doi.org/10.5994/jei.16.1.29>
- Virgiawan, C., Hindun, I., & Sukarsono. (2015). Study of Diversity of Dragonflies (Odonata) as Bioindicator of Water Quality in Batu-Malang Brantas River and Source of Biology Learning. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(2), 188–196.
<https://journal.walisongo.ac.id/index.php/JNSMR/article/view/11059>
- Janra, M. N., & Gusman, D. (2024). INVENTARISASI CAPUNG (ODONATA) YANG BERKUNJUNG KE PERUMAHAN DI KOTA BENGKULU, SUMATERA. *Jurnal Biologi UNAND*, 12(1), 21-27.
<https://doi.org/10.25077/jbioua.12.1.21-27.2024>
- Yudiawati, E., & Oktavia, L. (2020). Keanekaragaman jenis capung (odonata) pada areal persawahan di kecamatan Tabir dan di kecamatan Pangkalan Jambu kabupaten Merangin. *Jurnal Sains Agro*, 5(2).
<https://doi.org/10.36355/jsa.v5i2.467>
- Yulianita, F., Made, N., & Ginantra, I. K. (2024). Diversitas Capung (Odonata) di Sekitar Kampus Universitas. 24, 65–74.
<https://doi.org/10.24843/JSIMBIOSIS.2025.v13.i08>
- Zunnikah, Z., Hadisusanto, S., & Nurjani, E. (2025). Diversity of dragonflies (Odonata) as bioindicators of water quality in Mangkol river, Terak village, Simpang Katis subdistrict, Central Bangka regency. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 27(2), 60-67.
<https://doi.org/10.14710/bioma.2025.71005>