

Studi Keanekaragaman, Pola Sebaran dan Kemelimpahan Capung (Odonata) di Pulau Lombok serta Peranannya sebagai Bioindikator Lingkungan

Lalu Edwin Arwana¹, Sukirno², Andhika Puspito Nugroho², dan Hari Purwanto²

¹Program Studi Magister, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia; e-mail: laluedwinarwana05@gmail.com

²Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

ABSTRAK

Pulau Lombok sebagai salah satu zona peralihan di Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah serta peran penting dalam kelestarian lingkungan, baik dari segi flora dan fauna. Adanya aktivitas penggundulan hutan, pertambangan, pariwisata, pembangunan, dan aktivitas manusia lainnya memberikan ancaman terhadap keberagaman dan kemelimpahan ekosistem. Capung sendiri merupakan serangga yang memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan lingkungan dan dapat ditemui diberbagai tempat, seperti misalnya Pulau Lombok. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh tingkat keanekaragaman capung di Pulau Lombok, pola sebaran, kemelimpahan, dan perannya untuk menentukan kondisi lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode transek garis di sepanjang jalur pengamatan dan metode *visual day flying*. Hasil analisis faktor fisik-kimia sungai menunjukkan bahwa sungai di Pulau Lombok memenuhi standar baku mutu air. Penelitian ini berhasil mendapatkan indeks keanekaragaman capung di Pulau Lombok, yaitu 2,67 termasuk ke dalam kategori sedang. Pola sebaran capung 1,03 termasuk kategori mengelompok. Kelimpahan tertinggi capung di Pulau Lombok dimiliki oleh capung *Euphaea lara lombockensis* dengan persentase 16,79% kategori dominan, sedangkan kelimpahan terendahnya dimiliki oleh capung *Tramea eurybia*, *Tholymis tillarga*, dan *Orthetrum testaceum soembanum* dengan persentase 0,25% kategori tidak dominan. Penelitian ini membuktikan bahwa kondisi sungai di Pulau Lombok masih mendukung keberlangsungan hidup organisme air dibuktikan dengan ditemukannya capung pada lingkungan perairan. Namun, perbedaan kondisi lingkungan memiliki pengaruh terhadap keanekaragaman, pola sebaran, dan kemelimpahan capung.

Kata kunci: Bioindikator, Capung, Keanekaragaman, Kemelimpahan, Pola Sebaran

ABSTRACT

Lombok Island, as one of Indonesia's transitional zones, possesses abundant natural resources and plays a vital role in environmental sustainability, both in terms of flora and fauna. Deforestation, mining, tourism, development, and other human activities pose threats to the diversity and abundance of ecosystems. Dragonflies themselves are insects that are highly sensitive to environmental changes and can be found in various places, such as Lombok Island. This research aims to determine the level of dragonfly diversity on Lombok Island, their distribution patterns, abundance, and their role in determining environmental conditions. The method used in this research is the line transect method along the observation path and the visual day flying method. The results of the physical-chemical analysis of the river show that the rivers on Lombok Island meet water quality standards. This research successfully obtained a dragonfly diversity index on Lombok Island of 2.67, which falls into the moderate category. The dragonfly distribution pattern of 1.03 falls into the clustered category. The highest abundance of dragonflies on Lombok Island is owned by the dragonfly *Euphaea lara lombockensis* with a percentage of 16.79% in the dominant category, while the lowest abundance is owned by the dragonflies *Tramea eurybia*, *Tholymis tillarga*, and *Orthetrum testaceum soembanum* with a percentage of 0.25% in the non-dominant category. This research proves that the river conditions on Lombok Island still support the survival of aquatic organisms, as evidenced by the presence of dragonflies in the aquatic environment. However, differences in environmental conditions influence the diversity, distribution patterns, and abundance of dragonflies. The use of dragonflies as bioindicators of environmental pollution can still be relied upon.

Keywords: Bioindicator, Dragonfly, Diversity, Abundance, Distribution Pattern

Citation: Arwana, L., E., Sukirno, Nugroho, A., P., dan Purwanto, H. (2025). Studi Keanekaragaman, Pola Sebaran dan Kemelimpahan Capung (Odonata) di Pulau Lombok serta Peranannya sebagai Bioindikator Lingkungan. Jurnal Ilmu Lingkungan, 23(6), 1489-1499, doi:10.14710/jil.23.6.1489-1499

1. PENDAHULUAN

Pulau Lombok adalah salah satu pulau zona peralihan flora dan fauna yang ada di Indonesia, topografi pulaunya didominasi oleh gunung merapi dengan daerah suaka margasatwa dan taman nasional berupa hutan yang dilindungi kelestariannya oleh pemerintah Indonesia (Mellawati et al., 2018; Sasmi et al., 2023). Pulau Lombok memiliki fungsi sebagai daerah tangkapan air dikarenakan memiliki area hutan yang luas, menjadikannya penting dalam menjaga kondisi hidrologi di sekitarnya (Praset, 2015). Selain itu, hutan di Pulau Lombok termasuk dalam kategori hutan hujan yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi, yang dihuni oleh berbagai macam jenis kehidupan flora dan fauna (Muspiah et al., 2016; Rohyani, 2020). Keberagaman ekosistem di Pulau Lombok memberikan pengaruh yang signifikan keberlimpahan flora dan faunanya yang membantu dalam menjaga kelestarian lingkungan (Mellawati et al., 2018).

Keanekaragaman hayati yang kaya di Pulau Lombok belakangan ini terancam oleh adanya aktivitas penggundulan hutan, pertambangan, pariwisata, pembangunan, dan aktivitas manusia lainnya. Dimana, hal ini mengakibatkan hilangnya habitat, penurunan keanekaragaman hayati, dan kerusakan pada lingkungan secara luas. Upaya konservasi sangat penting untuk melestarikan spesies dan ekosistem unik di Pulau Lombok (Indrajaya et al., 2022; Nandini, 2019; Zahroh & Najicha, 2022).

Capung adalah serangga primitif dengan keanekaragaman yang cukup tinggi di pulau Lombok, capung memiliki peran yang bermanfaat bagi lingkungan. Capung banyak ditemukan di tempat-tempat dengan kondisi lingkungan yang dingin (Mehmood et al., 2021; Zuhariadi et al., 2022). Capung memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan habitat. Capung hanya hidup di habitat yang spesifik, khususnya pada habitat yang bersih dari residu yang berbahaya, sehingga keberadaannya dijadikan sebagai indikator bagi lingkungan yang bersih (Bowles & Kleinsasser, 2022; Samways et al., 2025). Capung dapat berperan sebagai bioindikator pencemaran lingkungan dikarenakan aktifitas kehidupannya dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti penyebaran geografis dan lokal serta perkembangannya (Maisyaroh, 2014; Worthen & Chamlee, 2020).

Pola sebaran capung bergantung pada kondisi dari habitatnya, hal ini sebagaimana yang dikatakan oleh (Ruslan, 2020) dalam penelitiannya terdapat beberapa spesies yang tercatat hanya ditemukan dengan jumlah 1 individu, serta hanya ditemukan pada 1 lokasi penelitian saja. Hal ini dapat terjadi karena adanya kemampuan adaptasi yang kurang baik terhadap berbagai jenis habitat serta kemungkinan memiliki pola sebaran individualis, sedangkan capung yang bersifat individualis,

umumnya ditemukan dalam jumlah terbatas bahkan mungkin hanya 1 individu dalam 1 lokasi pengamatan. Kemampuan capung dalam beradaptasi dengan lingkungan juga dapat mempengaruhi keberadaan capung pada suatu habitat (Ilhamdi, 2018).

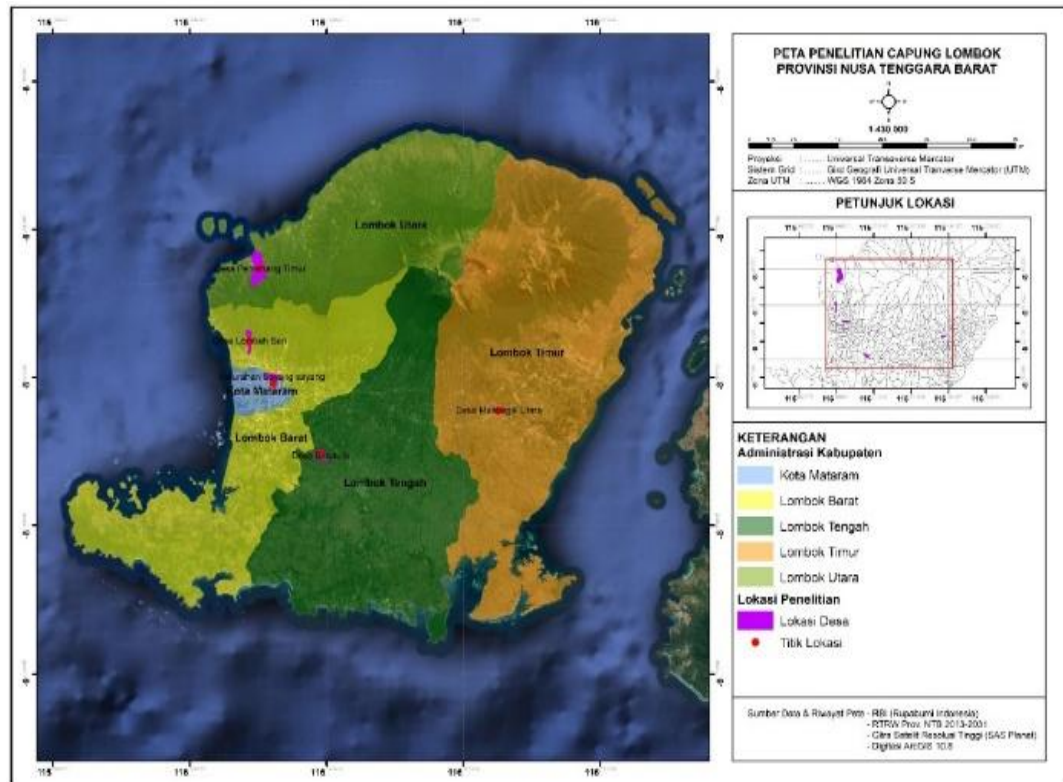
Keberadaan capung yang melimpah dapat mengindikasikan kondisi tertentu pada lingkungan (Rahmawati & Budjiastuti, 2022). kelimpahan pada serangga sendiri bermanfaat untuk mengetahui keragaman jenis serangga, dominansi jenis, dan pemerataan persebarannya. Kelimpahan serangga juga dapat digunakan sebagai indikator kesehatan ekosistem dan degradasi lanskap (Elisabeth et al., 2021).

Studi keanekaragaman capung dapat membantu dalam konservasi makhluk hidup dengan peran pentingnya dalam ekosistem yaitu sebagai predator (Laily et al., 2018). Selain itu, menurut (Prasetya, 2018) Indonesia saat ini memiliki kekurangan penelitian dan publikasi tentang capung sehingga banyak data spesies yang kadaluwarsa dan banyak juga data yang perlu diperbaharui. Oleh karenanya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang capung. Dalam hal ini, tujuan penelitian adalah terkait dengan keanekaragaman, pola sebaran, dan kemelimpahan capung di Pulau Lombok.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan, yaitu pada bulan September – Oktober 2024. Titik lokasi sampling pada tempat penelitian ini dibagi menjadi 5 lokasi di Pulau Lombok Gambar 1. Lokasi pertama penelitian adalah di Sungai Jangkuk (Mataram) koordinat C4HJ+3Q6, Jl. Diponegoro, Cakranegara Utara, Kec. Cakranegara, Kota Mataram, Nusa Tenggara Bar. 83239, Indonesia Lat-8.572202° Long 116.132355° 01/11/24 01:13 PM GMT +08:00, lokasi kedua di Sungai Tiu Roton (Lombok Utara) koordinat H4MC+49 Tiu Roton River Bungalows, Camping and Trekking, Pemenang Tim., Kec. Pemenang, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Bar. 83352, Indonesia Lat-8.419182° Long 116.122413° 02/11/24 12:38 PM GMT +08:00, lokasi ketiga di Bendungan Batutulis (Lombok Tengah) koordinat 8657+6XR, Batutulis, Kec. Jonggat, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Bar. 83561, Indonesia Lat-8.693029° Long 116.21537° 31/10/24 02:33 PM GMT +08:00, lokasi keempat Sungai Masbagik Utara (Lombok Timur) koordinat 9FRG+7C6, Masbagik Utara, Kec. Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Bar. 83661, Indonesia Lat -8.607995° Long 116.475493° 05/11/24 03:38 PM GMT +08:00, dan lokasi kelima Sungai Lembah Sari (Lombok Barat) koordinat F3JX+QHC, Jl. Sidemen, Lembah Sari, Kec. Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Bar. 83351, Indonesia Lat-8.517889° Long 116.098621° 13/11/24 01:57 PM GMT +08:00.



Gambar 1. Peta Tempat Penelitian Odonata Menggunakan ArcGIS

2.2. Prosedur Pengambilan Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode transek garis di sepanjang jalur pengamatan dan metode *visual day flying* dengan mencatat keanekaragaman jenis capung serta menghitung jumlah individu dari tiap-tiap capung yang teramati. Panjang transek garis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 kilometer ke arah depan dengan sisi kiri dan kanannya sepanjang 5 meter. Prosedur kerja meliputi langkah pertama observasi awal, mencakup: penentuan dan dokumentasi lokasi penelitian. Selanjutnya langkah kedua penelitian lapangan, mencakup: penangkapan dan dokumentasi langsung, kemudian langkah ketiga identifikasi, mencakup: pengawetan, koleksi, penghitungan serta pencatatan. Setelah itu, koleksi dan catatan digunakan untuk identifikasi menggunakan panduan identifikasi capung dengan referensi berikut (Ilhamdi, 2018; Amrullah, 2015; Zulhariadi, 2021).

Sampel capung yang diambil dalam penelitian ini adalah capung dewasa. Pengambilan sampel dilakukan pada sepanjang garis transek dengan menggunakan jaring serangga. Penangkapan capung dilakukan pada pagi hari mulai pukul 08.00 – 11.00 WITA dan sore hari mulai pukul 15.00 – 17.00 WITA. Hal ini dilakukan karena capung termasuk kelompok serangga diurnal.

Parameter lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu, pH, DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*).

2.3. Analisis Data

Indeks keanekaragamannya kemudian dihitung menggunakan formulasi keanekaragaman Shannon-Wiener dengan bantuan microsoft excel, berikut merupakan formulasinya:

$$H' = - \sum_{i=1}^{ni} P_i \ln P_i$$

$$P_i = \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

P_i = Proporsi spesies ke 1 dalam sampel total

n_i = Jumlah individu suatu spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

Keragaman jenis rendah bila $H' < 1$

Keragaman jenis sedang bila $1 \leq H' \leq 3$

Keragaman jenis tinggi bila $H' > 3$ (Krebs, 2014)

Pola sebaran capung dihitung dengan formulasi:

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

S^2 : Pola sebaran capung

x : Jumlah individu tiap jenis

n : Jumlah jalur pengamatan

$\bar{x}$: Jumlah total individu

$S^2 = 1$ pola penyebaran acak

$S^2 > 1$ pola penyebaran mengelompok

$S^2 < 1$ pola penyebaran teratur (Ludwig, 1988)

Formulasi kemelimpahan capung:

$$Di = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Di : Indeks kemelimpahan relatif jenis ke-*i*
ni : Jumlah individu jenis ke-*i*
N : Jumlah total individu seluruh jenis
Di bernilai 2% – 5% Taksa sub dominan
Di > 5% Taksa dominan
Di < 2% Taksa tidak dominan (Krebs, 2014)

Formulasi indeks nilai penting capung:

$$INP = KR + FR + DR$$

INP: Indeks nilai penting
KR : Kerapatan relatif
FR : Frekuensi relatif
DR : Dominansi relatif
INP bernilai 0 – 100% Termasuk ke dalam kategori rendah
INP bernilai 101 – 200% Termasuk ke dalam kategori sedang
INP bernilai 201 – 300% Termasuk ke dalam kategori tinggi (Sholikhati et al., 2020)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Keanekaragaman Capung di Pulau Lombok

Keanekaragaman capung (Odonata) merujuk pada keberagaman jenis dan jumlah capung yang ada di suatu daerah atau lingkungan. Capung atau Odonata yang ditemukan di pulau Lombok terdiri dari 24 spesies dengan 5 famili, yaitu Libellulidae Gambar 2, Euphaeidae Gambar 3, Platycnemididae Gambar 4, Chlorocyphidae Gambar 5, dan Coenagrionidae Gambar 6. Terdapat 13 spesies yang termasuk ke dalam Subordo Anisoptera dan 11 spesies anggota dari Subordo Zygoptera Tabel 1. Semua jenis capung tersebut ditemukan di sekitar sungai, bendungan dan hutan yang banyak terdapat di pulau Lombok.

Anggota subordo Anisoptera, yaitu; *Diplacodes trivialis*, *Trithemis lilacina*, *Neurothemis terminata*, *Potamarcha congener*, *Orthetrum sabina*, *Crocothemis servilia*, *Neurothemis ramburii*, *Orthetrum testaceum* *soembanum*, *Pantala flavescens*, *Tholymis tillarga*, *Orthetrum glaucum*, *Trithemis festiva* dan *Tramea eurybia*. Anggota subordo Zygoptera, yaitu; *Drepanosticta berlandi*, *Euphaea lara lombockensis*, *Nososticta emphylla*, *Rhinocypha pagenstecheri*, *Agriocnemis femina*, *Agriocnemis pygmaea*, *Copera marginipes*, *Libellago lineata*, *Pseudagrion pilidorsum declaratum*, *Pseudagrion pruinatum* dan *Ischnura senegalensis*.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa menurut (Krebs, 2014) apabila nilai keanekaragaman jenis $1 \leq H' \leq 3$, maka dikategorikan sedang, dimana nilai indeks keanekaragaman capung di Pulau Lombok adalah 2,67 termasuk ke dalam kategori sedang. Secara spesifik Daerah Lombok Tengah memiliki nilai keanekaragaman 2,01 tergolong keanekaragaman sedang, daerah Lombok Utara memiliki 1,97 tergolong keanekaragaman sedang, daerah Lombok Barat memiliki nilai keanekaragaman 1,33 tergolong keanekaragaman sedang, daerah kota Mataram memiliki nilai keanekaragaman 1,54 tergolong keanekaragaman sedang, dan daerah Lombok Timur memiliki nilai keanekaragaman 2,37 tergolong keanekaragaman sedang.

Keanekaragaman capung yang sedang atau berada di tingkat sedang menunjukkan bahwa faktor-faktor lingkungan dan biotik yang mendukung kehidupan capung masih ada, namun belum mencapai tingkat yang sangat beragam. Pemahaman tentang faktor-faktor ini penting untuk menjaga keberadaan capung dan keanekaragaman hayati di suatu tempat (Koneri et al., 2020).



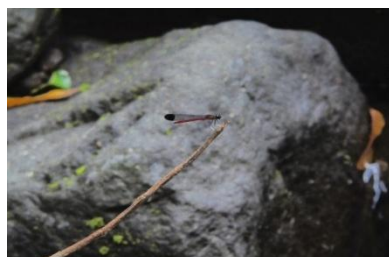
Gambar 2. *Trithemis lilacina*



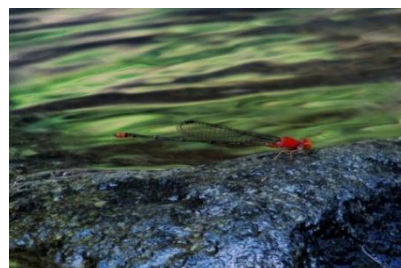
Gambar 3. *Euphaea lara lombockensis*



Gambar 4. *Copera marginipes*



Gambar 5. *Rhinocypha pagenstecheri*



Gambar 6. *Pseudagrion pilidorsum declaratum*

Tabel 1. Keanekaragaman Capung di Pulau Lombok

No.	Spesies Anisoptera	Lokasi					Jumlah
		LT	LU	LB	MT	LTM	
1	<i>Diaploides trivialis</i> (Rambur, 1842)	2	-	2	1	-	5
2	<i>Trithemis lilacina</i> (Forster, 1899)	-	-	2	-	-	2
3	<i>Neurothemis terminata</i> (Ris, 1911)	7	22	2	-	12	43
4	<i>Potamarcha congener</i> (Rambur, 1842)	1	-	-	-	-	6
5	<i>Orthetrum sabina</i> (Drury, 1773)	22	2	2	-	10	59
6	<i>Crocothemis servilia</i> (Drury, 1770)	8	-	-	2	10	18
7	<i>Neurothemis ramburii</i> (Brauer, 1866)	-	10	-	-	11	21
8	<i>Orthetrum testaceum soembanum</i> (Forster, 1903)	-	-	-	-	1	1
9	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	5	-	-	24	-	29
10	<i>Tholymis tillarga</i> (Fabricius, 1798)	-	-	-	-	1	1
11	<i>Orthetrum glaucum</i> (Brauer, 1865)	2	1	2	-	2	7
12	<i>Trithemis festiva</i> (Rambur, 1842)	1	11	2	-	4	18
13	<i>Tramea eurybia</i> (Selys, 1878)	-	-	-	1	-	1
Zygoptera							
14	<i>Drepanosticta berlandi</i> (Lieftinck, 1939)	-	4	12	-	-	16
15	<i>Euphaea lara lombockensis</i> (McLachlan, 1898)	1	6	60	-	-	67
16	<i>Nososticta emphylla</i> (Lieftinck, 1936)	-	-	4	-	2	6
17	<i>Rhinocypha pagenstecheri</i> (Forster, 1897)	-	-	5	-	-	5
18	<i>Agriocnemis femina</i> (Brauer, 1868)	4	-	-	5	6	13
19	<i>Agriocnemis pygmaea</i> (Rambur, 1842)	-	-	-	23	6	8
20	<i>Copera marginipes</i> (Rambur, 1842)	-	6	-	3	24	30
21	<i>Libellago lineata</i> (Burmeister, 1839)	-	-	-	-	3	3
22	<i>Pseudagrion pilidorsum declaratum</i> (Lieftinck, 1936)	2	18	-	2	8	30
23	<i>Pseudagrion pruinosum</i> (Burmeister, 1839)	4	2	-	2	-	8
24	<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur, 1842)	-	-	-	-	2	2
Total		59	82	93	63	102	399
Indeks Keragaman Jenis		2,01	1,97	1,33	1,54	2,37	2,67

Keterangan: LT: Lombok Tengah, LU: Lombok Utara, LB: Lombok Barat, MT: Mataram, LTM: Lombok Timur.

Keanekaragaman capung dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yang berperan dalam menentukan kondisi habitatnya. Kualitas habitat yang mencakup pH, suhu, kelembaban udara, serta karakteristik kimia perairan merupakan faktor utama yang menentukan keberadaan dan kelimpahan spesies (O'Malley et al., 2020). Suhu dan kelembaban yang berada dalam kisaran optimal mendukung proses pertumbuhan serta perkembangan capung pada setiap tahap hidupnya (Novella et al., 2023). Intensitas cahaya matahari yang memadai diperlukan untuk menunjang aktivitas harian, termasuk pergerakan dan perilaku mencari makan (Shalahuddin et al., 2023). Selain itu, komposisi serta kepadatan vegetasi di sekitar habitat berperan dalam menyediakan ruang berlindung dan sumber pakan sehingga berdampak pada tingkat keanekaragaman (Virgiawan et al., 2015). Faktor lingkungan lainnya, seperti kecepatan angin yang relatif rendah, mendukung stabilitas terbang, sedangkan kedekatan habitat dengan sumber air menjadi komponen esensial karena sebagian besar siklus hidup capung berlangsung pada ekosistem perairan (Elang et al., 2016).

Faktor biotik juga berkontribusi terhadap dinamika komunitas capung dalam suatu habitat. Ketersediaan sumber pakan, terutama serangga kecil dan tumbuhan air, berperan dalam meningkatkan kelangsungan hidup dan jumlah spesies yang ditemukan (Pealeu et al., 2022). Tekanan predasi dari capung lain, serangga, maupun burung dapat

menurunkan kepadatan populasi serta memengaruhi struktur komunitas. Selain itu, persaingan antarspesies dalam memanfaatkan ruang, makanan, dan lokasi oviposisi berpotensi membatasi distribusi dan komposisi keanekaragaman capung pada suatu kawasan (Elang et al., 2016). Dengan demikian, interaksi antara faktor lingkungan dan biotik secara kolektif menentukan variasi dan pola keanekaragaman capung dalam ekosistem.

Keanekaragaman capung yang sedang (tidak terlalu tinggi atau rendah) memiliki dampak positif bagi ekosistem. Capung berperan sebagai predator alami hama serangga, membantu menjaga keseimbangan populasi serangga lain. Selain itu, mereka juga merupakan indikator kualitas lingkungan, menunjukkan kesehatan ekosistem perairan. Keanekaragaman capung yang sedang juga menunjukkan bahwa lingkungan tersebut cukup produktif dan belum tercemar secara parah (Andriani & Faizah, 2025; Pealeu et al., 2022).

3.2. Pola Sebaran Capung di Pulau Lombok

Pola sebaran dalam penelitian ini menggunakan formulasi dari (Ludwig, 1988) berdasarkan jumlah spesies yang didapatkan, dimana Pola sebaran capung umumnya adalah mengelompok, artinya populasi individu capung cenderung berkumpul atau mengelompok di area tertentu. Namun, ada juga beberapa spesies capung yang memiliki pola sebaran merata tergantung dari faktor yang mempengaruhinya.

Tabel 2. Pola Sebaran Spesies Capung di Pulau Lombok

No.	Spesies	Lokasi					Jumlah	Pola Sebaran
		LT	LU	LB	MT	LTM		
1.	<i>Diplacodes trivialis</i> (Rambur, 1842)	2	-	2	1	-	5	1
2.	<i>Drepanosticta berlandi</i> (Lieftinck, 1939)	-	4	12	-	-	16	3
3.	<i>Euphaea lara lombockensis</i> (McLachlan, 1898)	1	6	60	-	-	67	4
4.	<i>Nososticta emphylla</i> (Lieftinck, 1936)	-	-	4	-	2	6	2,3
5.	<i>Rhinocypha pagenstecheri</i> (Forster, 1897)	-	-	5	-	-	5	5
6.	<i>Trithemis lilacina</i> (Forster, 1899)	-	-	2	-	-	2	5
7.	<i>Neurothemis terminata</i> (Ris, 1911)	7	22	2	-	12	43	1,7
8.	<i>Potamarcha congener</i> (Rambur, 1842)	1	-	-	-	-	6	3,3
9.	<i>Orthetrum sabina</i> (Drury, 1773)	22	2	2	-	10	59	1,5
10.	<i>Agriocnemis femina</i> (Brauer, 1868)	4	-	-	5	6	13	1,5
11.	<i>Agriocnemis pygmaea</i> (Rambur, 1842)	-	-	-	23	6	8	2,8
12.	<i>Copera marginipes</i> (Rambur, 1842)	-	6	-	3	24	30	3,3
13.	<i>Crocothemis servilia</i> (Drury, 1770)	8	-	-	2	10	18	2,3
14.	<i>Libellago lineata</i> (Burmeister, 1839)	-	-	-	-	3	3	5
15.	<i>Neurothemis ramburii</i> (Brauer, 1866)	-	10	-	-	11	21	2,3
16.	<i>Orthetrum testaceum soembanum</i> (Forster, 1903)	-	-	-	-	1	1	0
17.	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	5	-	-	24	-	29	3,5
18.	<i>Pseudagrion pilidorsum declaratum</i> (Lieftinck, 1936)	2	18	-	2	8	30	2,1
19.	<i>Tholymis tillarga</i> (Fabricius, 1798)	-	-	-	-	1	1	0
20.	<i>Pseudagrion pruinosum</i> (Burmeister, 1839)	4	2	-	2	-	8	1,4
21.	<i>Orthetrum glaucum</i> (Brauer, 1865)	2	1	2	-	2	7	0,7
22.	<i>Trithemis festiva</i> (Rambur, 1842)	1	11	2	-	4	18	2
23.	<i>Tramea eurybia</i> (Selys, 1878)	-	-	-	1	-	1	0
24.	<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur, 1842)	-	-	-	-	2	2	5

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwasanya menurut (Ludwig, 1988) apabila $S2 > 1$ pola penyebaran mengelompok, $S2 < 1$ pola penyebaran seragam, dan $S2 = 1$ pola penyebaran acak. Capung yang termasuk ke dalam kategori mengelompok *Trithemis festiva*, *Ischnura senegalensis*, *Pseudagrion pruinosum*, *Pseudagrion pilidorsum declaratum*, *Pantala flavescens*, *Neurothemis ramburii*, *Libellago lineata*, *Crocothemis servilia*, *Copera marginipes*, *Agriocnemis pygmaea*, *Agriocnemis femina*, *Orthetrum sabina*, *Potamarcha congener*, *Neurothemis terminata*, *Trithemis lilacina*, *Nososticta emphylla*, *Euphaea lara lombockensis*, dan *Drepanosticta berlandi*. Capung yang termasuk ke dalam kategori seragam *Tramea eurybia*, *Orthetrum glaucum*, *Tholymis tillarga*, dan *Orthetrum testaceum soembanum*. Capung yang termasuk ke dalam kategori acak *Diplacodes trivialis*.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwasanya menurut (Ludwig, 1988) apabila $S2 > 1$ pola penyebaran mengelompok. Capung di Pulau Lombok memiliki pola sebaran yang mengelompok dengan nilai 1,03. Pola sebaran capung yang mengelompok (clustered distribution) berarti individu capung dalam suatu populasi cenderung berkumpul dalam kelompok-kelompok tertentu, bukan tersebar secara merata atau acak (Yuditaningtyas et al., 2022). Pola sebaran capung dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan dan sejarah evolusi (Sturm, 2018).

Keberagaman pola sebaran capung dipengaruhi secara signifikan oleh faktor lingkungan yang menentukan kesesuaian habitat pada berbagai skala. Suhu dan ketersediaan air berperan sebagai penentu utama, di mana suhu membatasi wilayah potensial yang dapat dihuni sementara keberadaan kolam air menentukan penyebaran aktual fase preimago (Sturm, 2018). Selain itu, ukuran dan usia kolam berkorelasi positif dengan keanekaragaman spesies, karena kolam yang lebih besar dan lebih tua biasanya

menyediakan vegetasi yang lebih berkembang sehingga mendukung kolonisasi dan stabilitas komunitas (Sturm, 2018). Spesifisitas habitat juga menjadi komponen kunci dalam distribusi regional, di mana spesies dengan preferensi habitat tinggi tidak selalu langka, tetapi cenderung terbatas pada biotop yang sempit (Sturm, 2018). Di kawasan Romania, struktur distribusi vertikal dari dataran rendah hingga pegunungan Carpathians mencerminkan pengaruh gabungan antara ketersediaan air dan energi pada skala lanskap (Sturm, 2018).

Selain faktor lingkungan, kondisi geografis turut membentuk pola distribusi odonata pada berbagai wilayah. Studi di Asia Tengah menunjukkan adanya diferensiasi vertikal yang jelas, dengan spesies yang terdistribusi dalam kelompok gunung, dataran rendah, serta zona transisi dataran-gunung (Letsch et al., 2016). Perbedaan tipe habitat perairan turut memengaruhi pola penyebaran, di mana spesies penghuni perairan tenang (lentic) memiliki rentang latitudinal yang lebih luas dan pusat distribusi yang lebih utara dibandingkan spesies penghuni perairan mengalir (lotic) (Letsch et al., 2016).

Faktor sejarah evolusi juga berkontribusi pada pola keanekaragaman capung di berbagai kawasan. Rekolonisasi pasca-glasial di Eropa dipengaruhi oleh konservatisme filogenetik adaptasi termal serta kemampuan penyebaran kembali oleh spesies yang berasosiasi dengan perairan mengalir maupun perairan tenang (Pinkert et al., 2018). Temuan biogeografi sejarah pada keluarga Petaluridae menunjukkan bahwa kelompok ini merupakan garis keturunan yang sangat tua, dengan sebagian besar spesies bertahan sebagai lineage independen sejak periode Jurassic, sehingga mencerminkan stabilitas evolusioner jangka panjang (Pinkert et al., 2018).

Faktor antropogenik turut memberikan pengaruh terhadap pola sebaran capung terutama

pada lanskap yang telah dimodifikasi manusia. Di Austria, habitat buatan menunjukkan dua pola asosiasi utama, yaitu keberadaan spesies yang menghuni kolam alami dan semi-alami yang bersifat temporer, serta spesies yang lebih menyukai perairan permanen seperti badan air buatan (Santos et al., 2021). Temuan ini menunjukkan bahwa perubahan struktur habitat oleh aktivitas manusia tidak hanya mengubah ketersediaan ruang, tetapi juga mengarahkan spesies pada preferensi habitat yang berbeda sesuai tingkat permanensi perairan.

Pola sebaran mengelompok pada capung adalah bentuk perlindungan dari predator, peningkatan efisiensi dalam mencari makan, atau memudahkan proses reproduksi (Kartini et al., 2022). Namun, peningkatan jumlah capung dalam kelompok bisa meningkatkan persaingan di antara individu, jadi penting bagi capung untuk memilih pola sebaran yang efektif untuk memenuhi kebutuhan yang disesuaikan dengan kondisi lingkungannya (Ilhamdi, 2018).

Pola sebaran capung dapat memberikan informasi tentang bagaimana capung beradaptasi dengan habitatnya, bagaimana mereka berinteraksi (bersosialisasi) dengan sumber daya dan predator, serta bagaimana mereka berkontribusi terhadap keanekaragaman hayati suatu ekosistem (Yuditaningtyas et al., 2022).

3.3. Kelimpahan Capung di Pulau Lombok

Kelimpahan jenis capung (Odonata) mengacu pada jumlah atau proporsi populasi individu capung dalam suatu wilayah atau habitat tertentu. Jenis capung yang memiliki kelimpahan paling tinggi (dominan) seringkali menunjukkan adaptasi dan toleransi yang baik terhadap lingkungan tersebut. Beberapa spesies capung yang sering ditemukan memiliki kelimpahan yang tinggi, seperti *Orthetrum sabina* dan *Neurothemis ramburii*.

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwasanya menurut (Krebs, 2014) apabila $Di = 2\% - 5\%$ kelimpahan sub dominan, $Di > 5\%$ kelimpahan dominan, dan $Di < 2\%$ kelimpahan tidak dominan. Capung yang termasuk ke dalam kategori kelimpahan sub dominan *Pseudagrion pruinosum*, *Trithemis festiva*, *Crocothemis servilia*, *Agriocnemis pygmaea*, *Agriocnemis femina*, dan *Drepanosticta berlandi*.

Capung yang termasuk ke dalam kategori kelimpahan dominan *Pseudagrion pilidorsum declaratum*, *Pantala flavesceus*, *Neurothemis ramburii*, *Copera marginipes*, *Orthetrum sabina*, *Neurothemis*

terminata, dan *Euphaea lara Lombokensis*. Capung yang termasuk ke dalam kategori kelimpahan tidak dominan *Ischnura senegalensis*, *Tamea eurybia*, *Orthetrum glaucum*, *Tholymis tillarga*, *Orthetrum testaceum soembanum*, *Libellago lineata*, *Potamarcha congener*, *Trithemis lilacina*, *Rhinocypha pagenstecheri*, *Nososticta emphylla*, dan *Diplacodes trivialis*. Kelimpahan tertinggi capung di Pulau Lombok dimiliki oleh capung *Euphaea lara Lombokensis* dengan persentase 16,79%, sedangkan kelimpahan terendahnya dimiliki oleh capung *Tamea eurybia*, *Tholymis tillarga*, dan *Orthetrum testaceum soembanum* dengan persentase 0,25%.

Indeks dominansi menunjukkan seberapa besar suatu jenis capung mendominasi kelimpahan capung secara keseluruhan. Nilai indeks dominansi yang tinggi mengindikasikan bahwa jenis capung tersebut mendominasi komunitas capung di suatu habitat (Shalahuddin et al., 2023).

Indeks nilai penting (INP) pada penelitian yang dilakukan tertinggi dimiliki oleh spesies *Orthetrum sabina* dengan nilai 109,57%, termasuk ke dalam kategori sedang dan persentase nilai INP terendah dimiliki oleh spesies *Tamea eurybia*, *Tholymis tillarga*, dan *Orthetrum testaceum soembanum* dengan nilai 20,50%, termasuk ke dalam kategori rendah. Nilai INP (Indeks Nilai Penting) yang sedang pada suatu spesies menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki peran dan pengaruh yang cukup signifikan dalam komunitas tumbuhan, tetapi tidak mendominasi secara mutlak. Hal ini berarti spesies tersebut memiliki tingkat kerapatan, frekuensi, dan dominansi yang cukup tinggi, namun tidak sebesar spesies yang memiliki nilai INP tinggi (Sholikhati et al., 2020). Nilai INP yang rendah pada suatu spesies menunjukkan bahwa spesies tersebut berpengaruh kecil atau tidak signifikan dalam komunitasnya. INP rendah bisa berarti spesies tersebut memiliki frekuensi, kepadatan, atau ukuran yang kecil dibandingkan dengan spesies lainnya. Hal ini bisa terjadi pada vegetasi yang mencapai kondisi klimaks dan stabil, di mana sebagian besar spesies memiliki INP rendah (Rawana et al., 2023; Sholikhati et al., 2020). Vegetasi daerah riparian dan kondisi habitat alami berkorelasi positif dengan kelimpahan spesies dan keunikan taksonomi yang lebih tinggi pada Odonata (Beaujour et al., 2024). Aliran air, suhu, dan komposisi substrat secara signifikan mempengaruhi kepadatan dan keanekaragaman serangga air, termasuk Odonata (Bano et al., 2015).

Tabel 3. Pola Sebaran Capung di Pulau Lombok

No.	Lokasi	Jumlah
1.	Lombok Tengah	59
2.	Lombok Utara	82
3.	Lombok Barat	93
4.	Mataram	63
5.	Lombok Timur	102
Total		399
Pola sebaran		1,03

Kelimpahan capung dipengaruhi oleh variasi musim dan faktor lingkungan yang menyertai perubahan suhu. Populasi capung dilaporkan mencapai puncaknya pada musim panas dan musim semi, masing-masing sebesar 80,67% dan 13,33%, seiring meningkatnya suhu udara dan curah hujan pada bulan Juli–Agustus (Mehmood et al., 2021; Noor et al., 2021). Selain itu, preferensi habitat turut menentukan kelimpahan spesies, di mana kawasan pertanian menunjukkan kelimpahan dan kekayaan spesies yang lebih tinggi dibandingkan hutan primer maupun sekunder (Koneri et al., 2020). Habitat tepi sungai tanpa naungan dengan struktur vegetasi yang mendukung tempat bertengger juga meningkatkan keberadaan capung, sementara vegetasi marginal seperti makrofit emergen berperan penting dalam mendukung penyebaran dan perkembangan larva (Chen et al., 2020). Faktor lingkungan mikro, termasuk kedalaman perairan, lebar area bervegetasi, serta penutupan makrofit akuatik, turut memengaruhi kelimpahan capung, dan gangguan intensif seperti injakan oleh satwa besar menyebabkan penurunan populasi ketika tingkat gangguan mencapai ambang tinggi (Samways, 2024).

Selain kondisi habitat alami, tekanan antropogenik seperti polusi juga berdampak signifikan pada populasi capung. Polusi yang berasal dari aktivitas industri, termasuk pabrik marmer dan penggunaan bahan kimia tertentu, dapat menurunkan kelimpahan capung, meskipun beberapa spesies menunjukkan toleransi terhadap konsentrasi logam berat yang tinggi (Noor et al., 2021). Pengelolaan vegetasi dalam ekosistem perairan turut berkontribusi terhadap dinamika populasi, di mana perubahan struktur

vegetasi memengaruhi keberadaan larva meskipun tidak selalu menunjukkan perbedaan yang jelas pada kelimpahan spesies dewasa (Chen et al., 2020). Selain itu, faktor ketinggian dan tingkat spesialisasi habitat berkaitan erat dengan distribusi capung, di mana habitat khusus pada rentang elevasi tertentu dikategorikan sebagai langka namun belum berstatus terancam (Harabis & Dolny, 2010).

Kelimpahan dan jenis capung dapat memberikan informasi tentang kualitas air dan kualitas lingkungan secara keseluruhan (Andriani & Faizah, 2025). Kelimpahan capung di suatu tempat menandakan bahwa lingkungan tersebut memiliki kondisi yang baik, terutama terkait dengan kualitas air dan keberadaan ekosistem yang mendukung kehidupan capung. Capung merupakan bioindikator yang baik dan membantu menjaga keseimbangan populasi di suatu wilayah (Ilhamdi, 2018).

3.4. Peran Capung dalam Menentukan Kondisi Lingkungan

Capung yang merupakan ordo Odonata, dikenal sebagai bioindikator yang efektif untuk menilai kesehatan dan kualitas lingkungan perairan. Capung sensitif pada berbagai perubahan lingkungan, menjadikannya indikator kualitas air dan integritas habitat yang dapat diandalkan (Hastomo et al., 2022). Subordo capung yang berbeda, seperti Anisoptera (capung sejati) dan Zygoptera (capung jarum), merespon kondisi lingkungan dengan berbeda. Anisoptera lebih tahan pada lingkungan yang terganggu, sedangkan Zygoptera lebih sensitif dan menyukai kondisi yang murni (Veras et al., 2022).

Tabel 4. Kelimpahan dan Indeks Nilai Penting Capung di Pulau Lombok

No.	Spesies	Jumlah	Indeks Kelimpahan Jenis (%)	Indeks Nilai Penting (%)
1.	<i>Diplacodes trivialis</i> (Rambur, 1842)	5	1,25	62,51
2.	<i>Drepanosticta berlandi</i> (Lieftinck, 1939)	16	4,01	48,02
3.	<i>Euphaea lara lombockensis</i> (McLachlan, 1898)	67	16,79	93,58
4.	<i>Nososticta emphylla</i> (Lieftinck, 1939)	6	1,50	43,01
5.	<i>Rhinocypha pagenstecheri</i> (Foerster, 1897)	5	1,25	22,51
6.	<i>Trithemis lilacina</i> (Foster, 1899)	2	0,50	21
7.	<i>Neurothemis terminata</i> (Ris, 1911)	43	10,77	101,55
8.	<i>Potamarcha congener</i> (Rambur, 1842)	6	1,50	23,01
9.	<i>Orthetrum sabina</i> (Drury, 1773)	59	14,78	109,57
10.	<i>Agriocnemis femina</i> (Brauer, 1868)	13	3,25	66,52
11.	<i>Agriocnemis pygmaea</i> (Rambur, 1842)	8	2	44,01
12.	<i>Copera marginipes</i> (Rambur, 1842)	30	7,51	75,04
13.	<i>Crocothemis servilia</i> (Drury, 1770)	18	4,51	69,02
14.	<i>Libellago lineata</i> (Burmeister, 1839)	3	0,75	21,50
15.	<i>Neurothemis ramburii</i> (Brauer, 1866)	21	5,26	50,53
16.	<i>Orthetrum testaceum soembanum</i> (Foster, 1903)	1	0,25	20,50
17.	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	29	7,26	54,54
18.	<i>Pseudagrion pilidorsum declaratum</i> (Lieftinck, 1936)	30	7,51	95,04
19.	<i>Tholymis tillarga</i> (Fabricius, 1798)	1	0,25	20,50
20.	<i>Pseudagrion pruinosum</i> (Burmeister, 1839)	8	2,00	64,01
21.	<i>Orthetrum glaucum</i> (Brauer, 1865)	7	1,75	83,51
22.	<i>Trithemis festiva</i> (Rambur, 1842)	18	4,51	89,02
23.	<i>Tramea eurybia</i> (Selys, 1878)	1	0,25	20,50
24.	<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur, 1842)	2	0,50	21

Tabel 5. Hasil Uji Kualitas Air pada Tempat Penelitian

No.	Parameter Analisis	Metode Analisis	Hasil					Satuan
			LT	LU	LB	MT	LTM	
1.	BOD	Spektrofotometri	8,9	9,3	10,9	9,7	8,5	mg/l
2.	DO	Multiparameter	8,7	8,6	9,2	9,1	8,9	mg/l
3.	COD	Multiparameter	80	122	29	150	26	mg/l
4.	Suhu	Thermometer	27,7	27,5	27,6	27,7	27,6	°C
5.	pH	pH Meter	7,8	8,2	9	7,9	7,9	mg/l

Capung dapat menunjukkan integritas habitat perairan dan daratan di sekitarnya. Keberadaan dan keanekaragaman capung dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti tutupan vegetasi, kualitas air, dan struktur habitat (Samways et al., 2025). Spesies capung tertentu dikaitkan dengan tingkat gangguan habitat yang berbeda-beda. Misalnya, beberapa spesies berkembang biak di lingkungan yang terdegradasi, sementara yang lain merupakan indikator habitat berkualitas tinggi dan tidak terganggu (Veras et al., 2022).

Capung sering lebih sensitif terhadap perubahan kondisi sungai dibandingkan makroinvertebrata lainnya, dan bereaksi pada tingkat spesies daripada tingkat taksonomi yang lebih tinggi. Meskipun capung dewasa adalah indikator yang baik untuk vegetasi perairan, larva mereka merupakan indikator yang lebih baik untuk kualitas air (Peeters et al., 2025).

Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui suhu air tawar biasanya berkisar antara 11°C hingga 31°C (Dadi et al., 2015). Kisaran ini diamati dalam berbagai penelitian di berbagai wilayah. pH air tawar umumnya berada di antara 6,5 hingga 8,8 mg/L (Wijerathna et al., 2024). Kisaran ini menunjukkan bahwa air tawar bisa sedikit asam hingga sedikit basa. Kadar DO dalam air tawar sangat penting bagi kehidupan akuatik dan biasanya berkisar antara 6,9 hingga 16,2 mg/L (Wijerathna et al., 2024). Kadar yang lebih rendah dapat mengindikasikan adanya polusi atau eutrofikasi. BOD mengukur jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik (Wijerathna et al., 2024). Nilai BOD normal berkisar antara 0,6 hingga 10,6 mg/L, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan polusi organik yang lebih tinggi. COD menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik dan anorganik dalam air (Wijerathna et al., 2024). Nilai COD normal berkisar antara 3,7 hingga 220,6 mg/L, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan adanya pencemaran yang signifikan (Wijerathna et al., 2024).

Berdasarkan data kondisi sungai pada Tabel 5 di pulau Lombok, maka diketahui bahwasanya kondisi lingkungan yang ada di pulau lombok masih tergolong baik. Hal ini didasarkan pada standar baku mutu perairan sungai berdasarkan kriteria kelas III Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan/atau peruntukan lain (Asrori, 2021). Nilai yang ditunjukkan menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di lokasi penelitian mendukung

kehidupan capung sebagai organisme air tawar. Dibuktikan dengan tidak adanya capung yang mati selama periode penelitian dan keberadaannya di lingkungan tersebut.

4. KESIMPULAN

Keanekaragaman capung di Pulau Lombok termasuk ke dalam kategori sedang, dengan nilai indeks keanekaragamannya 2,67. Pola sebaran capung di Pulau Lombok termasuk ke dalam kategori mengelompok, dengan nilai pola sebarannya 1,03. Kemelimpahan capung tertinggi di Pulau Lombok dimiliki oleh spesies *Euphaea lara lombockensis* dengan nilai indeks kemelimpahan 16,79% kategori dominan dan kemelimpahan capung terendah dimiliki oleh spesies capung *Tramea eurybia*, *Tholymis tillarga*, dan *Orthetrum testaceum soembanum* dengan persentase 0,25% kategori tidak dominan. Kualitas air di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat masih dalam kondisi relatif aman untuk kategori perairan dan masih baik untuk digunakan sebagai tempat penelitian serta aktifitas kegiatan manusia lainnya. Hal ini dibuktikan dengan adanya kehidupan capung pada sungai di Pulau Lombok.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, S. H. (2015). *Keanekaragaman Jenis dan Pola Sebaran Capung (Insecta: Odonata) di Kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Sulawesi Selatan*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- 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.
- Asrori, M. K. (2021). Pemetaan Kualitas Air Sungai di Surabaya. *Jurnal Envirotek*, 13(2), 41–47.
- Bano, A., Sharma, V., Sharma, N., & Dhaliwal, H. S. (2015). A Pharmacological Comprehensive Review on "Rassbhary" *Physalis Angulata* (L.). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 7(8), 30–34. <https://www.researchgate.net/publication/296461005>
- Beaujour, P. M., Loranger-Merciris, G., & Cézilly, F. (2024). Sites and species contribution to the β -diversity of Odonata assemblages in Haiti: Implications for conservation. *Global Ecology and Conservation*, 50, e02816. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2024.e02816>
- Bowles, D. E., & Kleinsasser, L. J. (2022). Environmental Determinates of Distribution for Dragonfly Nymphs (Odonata: Anisoptera) in Urban and Non-Urban East Texas Streams, USA. *Hydrobiology*, 1(1), 76–88. <https://doi.org/10.3390/hydrobiology1010006>

- Chen, P.-Y., Lin, C.-T., Yam, R. S. W., & Yuan, H.-W. (2020). Influences of Physical Vegetation Management on Odonata Abundance in Urbanized Ecosystem: a Case Study in Northern Taiwan. *Wetlands*, 40, 2061–2070. <https://doi.org/10.1007/s13157-020-01314-4/Published>
- Dadi, N. J., Oniye, S. J., Auta, J., & Ajibola, V. O. (2015). *Spatiotemporal Assessment of Water Quality of River Ndakotsu in Lapai, Nigeria* (pp. 293–307). https://doi.org/10.1007/978-3-662-45737-5_30
- Elang, A., Herlambang, N., Hadi, M., & Tarwotjo, U. (2016). Struktur Komunitas Capung di Kawasan Wisata Curug Lawe Benowo Ungaran Barat. *Bioma*, 18(1), 70–78.
- Elisabeth, D., Hidayat, J. W., & Tarwotjo, D. U. (2021). Kelimpahan dan Keanekaragaman Serangga pada Sawah Organik dan Konvensional di Sekitar Rawa Pening. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1).
- HARABIŠ, F., & DOLNÝ, A. (2010). Ecological factors determining the density-distribution of Central European dragonflies (Odonata). *European Journal of Entomology*, 107(4), 571–577. <https://doi.org/10.14411/eje.2010.066>
- Hastomo, S. O. E., Muttaqin, Z., & Cita, K. D. (2022). Inventory and diversity of dragonflies (Odonata) at Kuningan Resort of Mount Ciremai National Park, West Java Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 959(1), 012019. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/959/1/012019>
- Ilhamdi, M. L. (2018). Pola Penyebaran Capung (Odonata) di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(1), 27–33.
- Indrajaya, Y., Yuwati, T. W., Lestari, S., Winarno, B., Narendra, B. H., Nugroho, H. Y. S. H., Rachmanadi, D., Pratiwi, Turjaman, M., Adi, R. N., Savitri, E., Putra, P. B., Santosa, P. B., Nugroho, N. P., Cahyono, S. A., Wahyuningtyas, R. S., Prayudyaningsih, R., Halwany, W., Siarudin, M., ... Mendham, D. (2022). Tropical Forest Landscape Restoration in Indonesia: A Review. *Land*, 11(3), 328. <https://doi.org/10.3390/land11030328>
- Kartini, J., Syachruddin, S., & Ilhamdi, M. L. (2022). Diversity of Dragonflies (Odonata) in the Joben Resort Area, East Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(2), 675–688. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i2.3458>
- 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). <https://doi.org/10.17582/journal.pjz/20181214071225>
- Krebs, C. J. (2014). *Ecological Methodology (3rd ed.)*. America. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc.
- Laily F, Z., Rifqiyati, N., & Kurniawan, A. P. (2018). Keanekaragaman Odonata pada Habitat Perairan dan Padang Rumput di Telaga Madirda. *Jurnal MIPA*, 41(2), 105–110.
- Letsch, H., Gottsberger, B., & Ware, J. L. (2016). Not going with the flow: a comprehensive time-calibrated phylogeny of dragonflies (Anisoptera: Odonata: Insecta) provides evidence for the role of lentic habitats on diversification. *Molecular Ecology*, 25(6), 1340–1353. <https://doi.org/10.1111/mec.13562>
- Ludwig, J. (1988). *Statistical Ecology*. Singapore. John Wiley & Sons Publisher.
- Maisyaroh, W. (2014). *Pemanfaatan Tumbuhan Liar dalam Pengendalian Hayati (Cetakan 1)*. Malang: UB Press.
- Mehmood, S. A., Zia, A., Ahmed, S., Panhwar, W. A., Khan, W., Shah, M., & Ullah, I. (2021). Seasonal abundance and distribution of dragonflies in upper Siran valley of District Mansehra Pakistan. *Brazilian Journal of Biology*, 81(3), 785–791. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.231538>
- Mellawati, J., Suhartini, M., Keselamatan, T., Lebak, J., & Raya, B. (2018). Kajian Fauna Di Propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB): Studi Kasus Rencana Pembangunan PLTN. *Prosiding Seminar Nasional Infrastruktur Energi Nuklir*, 141–150.
- Muspiah, A., Sesaot, N., Sembalun, P., Penelitian, T., Sesaot, N., Sembalun, P., & Lombok, P. (2016). Keragaman ganodermataceae dari beberapa kawasan hutan pulau lombok. *BioWallacea*, 2(1), 54–61.
- Nandini, R. (2019). Environmental impact of private forest management in Central Lombok, West Nusa Tenggara. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 407(1), 012002. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/407/1/012002>
- Noor-Ul-Islam, H., Khan, K., Zia, S. A., Naeem, M., & Shams, W. A. (2021). Heavy Metals Accumulation in Dragonflies (Odonata) and Their Habitats in District Swabi, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan: Assessing Dragonfly Bionomics in the Region. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 107(5), 838–847. <https://doi.org/10.1007/s00128-021-03338-w>
- Novella-Fernandez, R., Brandl, R., Pinkert, S., Zeuss, D., & Hof, C. (2023). Seasonal variation in dragonfly assemblage colouration suggests a link between thermal melanism and phenology. *Nature Communications*, 14(1), 8427. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-44106-0>
- O'Malley, Z. G., Compson, Z. G., Orlofske, J. M., Baird, D. J., Curry, R. A., & Monk, W. A. (2020). Riparian and in-channel habitat properties linked to dragonfly emergence. *Scientific Reports*, 10(1), 17665. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74429-7>
- Peeters, E. THM., Gerritsen, A. AM., Rienks, F., & Wilhelm, M. (2025). Link of dragonflies and damselflies with the aquatic environment is differently expressed in adult and larval stages. *Environmental and Sustainability Indicators*, 26, 100621. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2025.100621>
- Pelealu, G. V. E., Nangoy, M. J., & Tarore, D. (2022). Keanekaragaman capung di Sungai Rayow, Desa Kembes, Kecamatan Tombulu, Kabupaten Minahasa. *Zootec*, 42(1), 25–32.
- Pinkert, S., Dijkstra, K. B., Zeuss, D., Reudenbach, C., Brandl, R., & Hof, C. (2018). Evolutionary processes, dispersal limitation and climatic history shape current diversity patterns of European dragonflies. *Ecography*, 41(5), 795–804. <https://doi.org/10.1111/ecog.03137>
- Praset, G. P. (2015). *Peran Kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani sebagai Pengendali Erosi di Das Amor-Amor Kabupaten Lombok Utara*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Prasetya, B. Y. (2018). *Keanekaragaman Jenis Capung (Odonata) di Waduk Sermo Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

- Arwana, L. E., Sukirno, Nugroho, A. P., dan Purwanto, H. (2025). Studi Keanekaragaman, Pola Sebaran dan Kemelimpahan Capung (Odonata) di Pulau Lombok serta Peranannya sebagai Bioindikator Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(6), 1489-1499, doi:10.14710/jil.23.6.1489-1499
- Rahmawati, W. A., & Budjiastuti, W. (2022). The Effect of Environmental Factor on Dragonfly (Ordo: Odonata) Diversity Index and Morphology in Surabaya City Forest Area. *LenteraBio*, 11(1), 192-201. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index>
- Rawana, Wijayani, S., & Masrur, M. A. (2023). Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Komunitas Vegetasi Penyusun Hutan di Alas Burno SUBKPH Lumajang. *Jurnal Wana Tropika*, 12(02), 80-89. <https://doi.org/10.55180/jwt.v12i02.215>
- Rohyani, I. (2020). Community structure analysis of soil insects and their potential role as bioindicators in various ecosystem types in Lombok, West Nusa Tenggara, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(9). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210937>
- Ruslan, H. (2020). Keanekaragaman capung (Odonata) di sekitar Kawasan Cagar Biosfer Giam Siak Kecil - Bukit Batu Riau. *Jurnal Bioma*, 16(1), 31-42. [https://doi.org/10.21009/Bioma16\(1\).4](https://doi.org/10.21009/Bioma16(1).4)
- Samways, M. J. (2024). *Conservation of Dragonflies*. CABI. <https://doi.org/10.1079/9781789248395.0000>
- Samways, M. J., Córdoba-Aguilar, A., Deacon, C., Alves-Martins, F., Baird, I. R. C., Barmentlo, S. H., Brasil, L. S., Bried, J. T., Clausnitzer, V., Cordero-Rivera, A., Datto-Liberato, F. H., De Knijf, G., Dolný, A., Futahashi, R., Guillermo-Ferreira, R., Hassall, C., Juen, L., Khelifa, R., Lozano, F., ... Vilenica, M. (2025). Scientists' warning on the need for greater inclusion of dragonflies in global conservation. *Insect Conservation and Diversity*. <https://doi.org/10.1111/icad.12819>
- Santos, F., Nicasio, K., Silva, K., Martins, J., Périco, E., Dalzochio, M., Veras, D., & Cajaiba, R. L. (2021). Can artificial ponds retain dragonfly (Insecta: Odonata) biodiversity? A preliminary study in the Brazilian Amazon. *Austral Entomology*, 60(4), 698-706. <https://doi.org/10.1111/aen.12574>
- Sasmi, A. T., Nugraha, A. D., Muzli, M., Widiyantoro, S., Syuhada, S., Muttaqy, F., Zulfakriza, Z., Wei, S., Priyono, A., Afif, H., Supendi, P., Husni, Y. M., Prabowo, B. S., & Sarjan, A. F. N. (2023). Shear wave splitting of the 2018 Lombok earthquake aftershock area, Indonesia. *Geoscience Letters*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40562-022-00258-3>
- Shalahuddin G. L., A., Prayogo, E., Fahru Rijal, M., Habyeb Ferdian, M., & Kurnia, I. (2023). Keanekaragaman Jenis Capung (Ordo Odonata) di Bendung Katulampa dan Sekitarnya, Kota Bogor Provinsi Jawa Barat. *BIOSFER*, 8(2), 123-135.
- Sholikhati, I., Soeprbowati, T. R., & Jumari, J. (2020). Vegetasi Riparian Kawasan Sub-DAS Sungai Gajah Wong Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 401-410. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.401-410>
- Sturm, R. (2018). Distribution patterns of selected insect populations on their host plants-an ecological study. *Linzer Biol. Beitr*, 50(1), 845-854.
- Veras, D. S., Pinto, N. S., Calvão, L., Lustosa, G. S., de Azevêdo, C. A. S., & Juen, L. (2022). Environmental thresholds of dragonflies and damselflies from a Cerrado-Caatinga ecotone. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(9), 614. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10310-6>
- Virgiawan, C., Hindun, I., & Sukarsono. (2015). Studi Keanekaragaman Capung (Odonata) sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Brantas Batu-Malang dan Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(2), 188-196.
- Wijerathna, P. A. K. C., Dilrukshi, K. T., Liyanage, G. Y., Bandara, K. R. V., Mahagamage, M. G. Y. L., & Manage, P. M. (2024). Status of cyanotoxin contamination and water quality in major irrigation and recreational reservoirs in Sri Lanka. *Sustainable Water Resources Management*, 10(3), 116. <https://doi.org/10.1007/s40899-024-01091-6>
- Worthen, W. B., & Chamlee, M. G. (2020). Determinants of adult odonate community structure at several spatial scales: effects of habitat type and landscape context. *International Journal of Odonatology*, 23(4), 365-379. <https://doi.org/10.1080/13887890.2020.1796831>
- Yuditaningtyas, M., Hadi, M., & Tarwotjo, U. (2022). Struktur Komunitas dan Habitat Odonata di Kawasan Wisata Waduk Jatibarang Semarang. *Bioma*, 24(1), 73-79.
- Zahroh, U. A., & Najicha, F. U. (2022). Problems and Challenges on Environmental Law Enforcement in Indonesia: AMDAL in the Context of Administrative Law. *Indonesian State Law Review (ISLRev)*, 5(2), 53-66. <https://doi.org/10.15294/islrev.v5i2.46511>
- Zulhariadi, M. (2021). Capung Jarum (Zygoptera) di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat (Damselfly in Lombok, Lesser Sunda islands) (Cetakan 1). Sanabil. <http://repository.uinmataram.ac.id/790/>
- Zulhariadi, M., Irawan, R. D., Zulfaeda, A., Hidayani, N., & Irawan, F. (2022). Dragonflies Diversity and Land Cover Changes in The Batubolong River, West Lombok District. *Biotropia*, 29(2), 112-123. <https://doi.org/10.11598/btb.2022.29.2.1637>