

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keanekaragaman hayati (*biodiversity* atau *biological diversity*) menurut Mokodompit *et al.*, (2022) adalah keanekaragaman makhluk hidup termasuk jenis flora dan fauna. Keanekaragaman hayati mencakup variasi genetik, spesies, dan ekosistem yang terdapat di suatu wilayah. Suwarso *et al.*, (2019) dan Siboro (2019) menjelaskan bahwa keanekaragaman hayati memiliki variasi di setiap wilayah yang menunjukkan karakteristik yang unik, baik flora maupun fauna, karena makhluk hidup secara alami memiliki keterbatasan dalam penyebaran, sehingga keanekaragaman hayati berbeda pada suatu wilayah yang ditunjukkan oleh variasi warna, ukuran, dan bentuk. Faktor lingkungan dan faktor genetik merupakan faktor yang menyebabkan keanekaragaman hayati yang mempengaruhi karakteristik makhluk hidup.

Capung atau Odonata menurut Virgiawan *et al.*, (2015) merupakan salah satu jenis keanekaragaman hayati serangga yang tersebar di Indonesia. Capung merupakan serangga terbang pertama di dunia dan hidup sejak zaman karbon sekitar 360-290 juta tahun yang lalu dan masih hidup sampai sekarang. Capung merupakan serangga yang pada tahapan telur dan larva menghabiskan sebagian besar hidup hidupnya di habitat perairan tawar seperti danau, kolam ikan, waduk, sawah, sungai, dan kanal. Kepekaan dari nimfa capung terhadap lingkungan air menyebabkan capung berperan sebagai bioindikator karena nimfa capung hanya dapat bertahan hidup pada kondisi air yang bersih (Choong *et al.*, 2020). Selain berperan sebagai bioindikator, capung dewasa memiliki peran sebagai predator bagi serangga yang berukuran kecil seperti lalat dan nyamuk (Dalia & Leksono 2014). Jumlah spesies capung yang tersebar di dunia sekitar 5.680 spesies, sub ordo Anisoptera 2.941 spesies yang tergolong kedalam 12 famili dan sub ordo Zygoptera 2.739 spesies termasuk dalam 19 famili (Kalkman *et al.*, 2008). Sigit *et al.*, (2013) melaporkan bahwa di Indonesia terdapat sekitar 700 spesies capung yang mencakup 15% dari jumlah keseluruhan spesies capung yang ada di dunia. Dow *et al.* (2024) melaporkan bahwa jumlah total capung di Indonesia adalah 743 spesies. Indonesia bagian barat yang dikenal sebagai wilayah Sundaland, meliputi pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan, dan Bali, tercatat memiliki 549 spesies. Sebaliknya, Indonesia bagian timur yang dikenal sebagai wilayah Wallacea, meliputi pulau Sulawesi dan Maluku, dan pulau-pulau kecil di sekitarnya tercatat memiliki 270 spesies; 76 spesies ditemukan di kedua wilayah tersebut. Mehmood *et al.* (2021) dan Aranda *et al.* (2021) melaporkan bahwa variasi musiman (musim kemarau dan musim hujan) yang terkait dengan curah hujan dan suhu memengaruhi kelimpahan serangga di daerah perkotaan.

Kawasan urban adalah kawasan yang memiliki kehidupan kota, seperti kepadatan penduduk yang tinggi, infrastruktur yang maju, serta pusat kegiatan ekonomi. Kawasan perkotaan biasanya memiliki gedung-gedung bertingkat, jalan raya, transportasi umum, dan berbagai fasilitas umum seperti sekolah, rumah sakit, dan pusat perbelanjaan. Kawasan perkotaan pada umumnya merupakan pusat perdagangan, industri, dan jasa, serta memiliki kehidupan sosial dan budaya yang dinamis dan beragam (Amaya *et al.*, 2024). Menurut Harahap (2013) urbanisasi merupakan suatu fenomena yang terjadi akibat peningkatan populasi manusia di kawasan perkotaan, sehingga dapat

mempengaruhi pertumbuhan dan perluasan kawasan perkotaan. Urbanisasi memiliki pengaruh penting dalam teknik konservasi lingkungan, yang secara berkelanjutan dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan dan ketidakseimbangan ekosistem. Seperti, mengubah lingkungan alami menjadi lingkungan buatan, termasuk perumahan, infrastruktur, dan industri, yang mengakibatkan fragmentasi pada suatu habitat. Knapp *et al.*, (2021) menjelaskan urbanisasi dan keanekaragaman hayati memiliki ketertarikan yang signifikan berdasar pada beberapa tingkatan interspesifik dan intraspesifik yaitu mencakup tingkatan filogenetik (Sol *et al.*, 2017; Ricotta *et al.*, 2009), tingkatan keanekaragaman genetik (Miles *et al.*, 2019), tingkatan taksonomi (Beninde *et al.*, 2015), tingkatan komunitas antar spesies (Williams *et al.*, 2015), dan tingkatan fungsional (Lososová *et al.*, 2016; La Sorte *et al.*, 2018).

Kota Makassar merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia yang berada di kawasan Indonesia Timur dengan luas wilayah seluas 175,77 km² dengan jumlah penduduk berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Makassar (2024) berjumlah 1.465.000, peningkatan populasi hampir 3% dalam empat tahun. Kabupaten Gowa adalah salah satu kabupaten yang terletak 10 km arah selatan dari Kota Makassar, meskipun Kabupaten Gowa adalah kota kecil namun perkembangannya cukup pesat. Di wilayah Kota Makassar dan Kabupaten Gowa terdapat habitat dengan ekosistem air tawar, akan tetapi saat ini, karena padatnya penduduk dan aktivitas manusia menyebabkan habitat perairan air tawar di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa yang mengalami perubahan akibat aktivitas manusia sehingga berdampak terhadap kualitas air pada habitat air tawar tersebut. Contohnya adanya limbah rumah tangga dan industri, perubahan pemanfaatan lahan persawahan menjadi kawasan pemukiman, tanaman invasif eceng gondok yang populasinya melimpah sehingga menimbulkan tertutupnya badan air pada saluran irigasi. Hal ini mengakibatkan ekosistem perairan yang seharusnya menjadi habitat alami bagi organisme yang hidup di air tawar menjadi rusak dan populasinya pun terganggu yang akhirnya berpengaruh terhadap kelangsungan organisme di dalam ekosistem air tawar di wilayah perkotaan termasuk capung.

Perubahan habitat dan perubahan musim juga mempengaruhi kehidupan organisme, musim adalah faktor penting dalam siklus hidup suatu organisme terutama serangga, sehingga perubahan musim dan suhu udara pada suatu wilayah dapat mempengaruhi aktivitas serangga Sánchez-Reyes *et al.*, (2019), menjelaskan bahwa perubahan musim dapat mempengaruhi keberadaan jumlah spesies seiring terjadinya perubahan pada komposisi lingkungan. Oleh karena itu, karakteristik musim seperti hujan dan kekeringan, serta faktor lingkungan seperti suhu, cahaya matahari, kelembaban, vegetasi, ketersediaan makanan, interaksi dengan organisme lain dapat mempengaruhi morfologi, fisiologi, perilaku, interaksi antar spesies dan aktivitas serangga (Rizal & Hadi 2015; Trong *et al.*, 2021). Capung adalah serangga yang dapat mengindikasikan terjadinya perubahan pada suatu habitat yang mempengaruhi keanekaragaman hayati di perairan tawar, perubahan iklim, upaya konservasi kawasan dan memantau kualitas kawasan (Buchori *et al.*, 2019). Cadena *et al.*, (2023) melaporkan bahwa dalam dua dekade terakhir, banyak data telah dipublikasikan secara global tentang dampak peningkatan perubahan iklim pada pola distribusi, dan komposisi fauna. Mccauley *et al.*, (2015) menjelaskan keanekaragaman dapat berubah, yang disebabkan oleh adanya perubahan suhu serta pola distribusi geografis yang berbeda,

spesies capung berubah karena perubahan suhu memperlihatkan bahwa capung memiliki distribusi geografis yang berbeda, tingkat perkembangan, ukuran dan warna, serta fenologi berubah seiring peningkatan suhu, sehingga capung juga dapat bertindak sebagai bioindicator terhadap perubahan iklim.

Penelitian mengenai capung di Sulawesi Selatan khususnya di wilayah Kota Makassar dan Kabupaten Gowa saat ini masih kurang. Observasi awal yang telah dilakukan di beberapa area Kota Makassar dan Kabupaten Gowa menunjukkan bahwa keberadaan jenis capung masih bisa ditemukan di beberapa tipe habitat air tawar, diantaranya pada habitat air mengalir dan air tergenang. Namun, hingga saat ini data perbandingan antara keanekaragaman spesies dan kelimpahan capung yang terdapat pada musim kemarau dan musim hujan belum diketahui secara pasti. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti melakukan kajian untuk mengungkap keberadaan dan status capung di wilayah Kota Makassar dan Kabupaten Gowa serta pengaruh musim terhadap keanekaragaman dan kelimpahan capung tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana keanekaragaman capung (Ordo: Odonata) di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa pada musim kemarau dan musim hujan di habitat air tergenang dan air mengalir?
- b. Bagaimana kelimpahan capung (Ordo: Odonata) di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa pada musim kemarau dan musim hujan di habitat air tergenang dan air mengalir?
- c. Bagaimana kesamaan jenis capung (Ordo: Odonata) di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa pada musim kemarau dan musim hujan di habitat air tergenang dan air mengalir?
- d. Bagaimana faktor biotik (musim dan kualitas air) dan faktor abiotik (vegetasi) di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa pada musim kemarau dan musim hujan di habitat air tergenang dan air mengalir?

1.3 Tujuan Penelitian

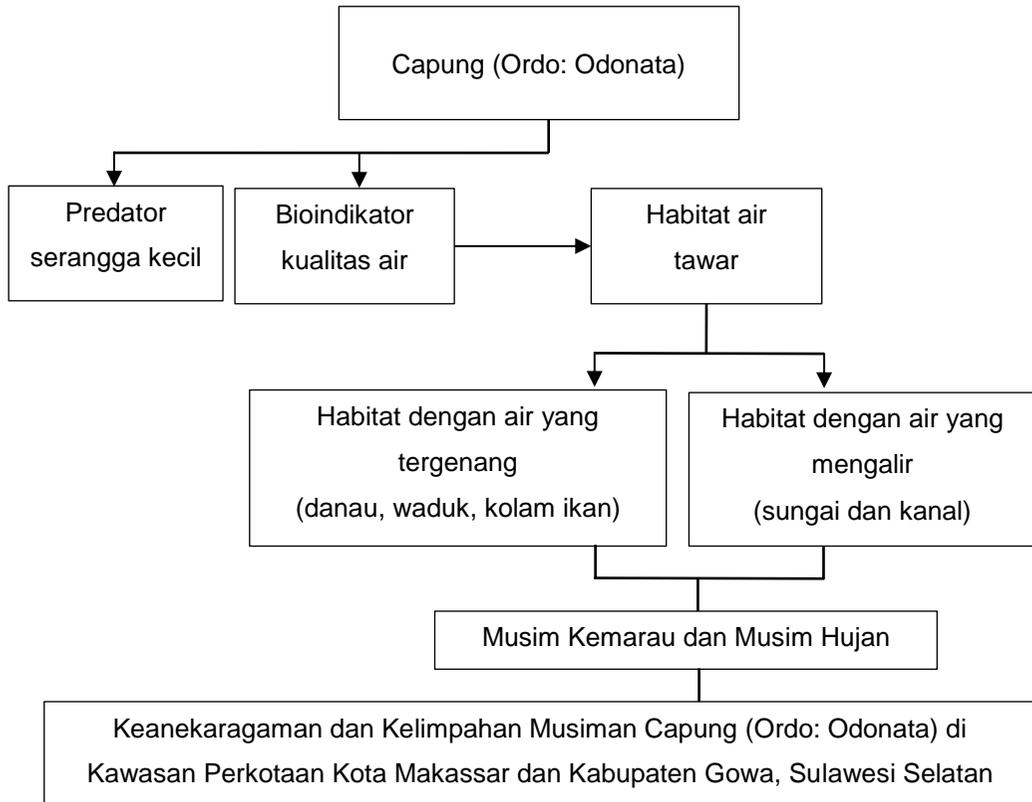
Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Untuk menganalisis keanekaragaman capung (Ordo: Odonata) di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa pada musim kemarau dan musim hujan di habitat air tergenang dan air mengalir.
- b. Untuk menganalisis kelimpahan capung (Ordo: Odonata) di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa pada musim kemarau dan musim hujan di habitat air tergenang dan air mengalir.
- c. Untuk menganalisis kesamaan jenis capung (Ordo: Odonata) di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa pada musim kemarau dan musim hujan di habitat air tergenang dan air mengalir.
- d. Untuk menganalisis faktor biotik (musim dan kualitas air) dan faktor abiotik (vegetasi) di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa pada musim kemarau dan musim hujan di habitat air tergenang dan air mengalir?

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai sumber rujukan penelitian keanekaragaman dan kelimpahan capung di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan

1.5 Kerangka Berpikir



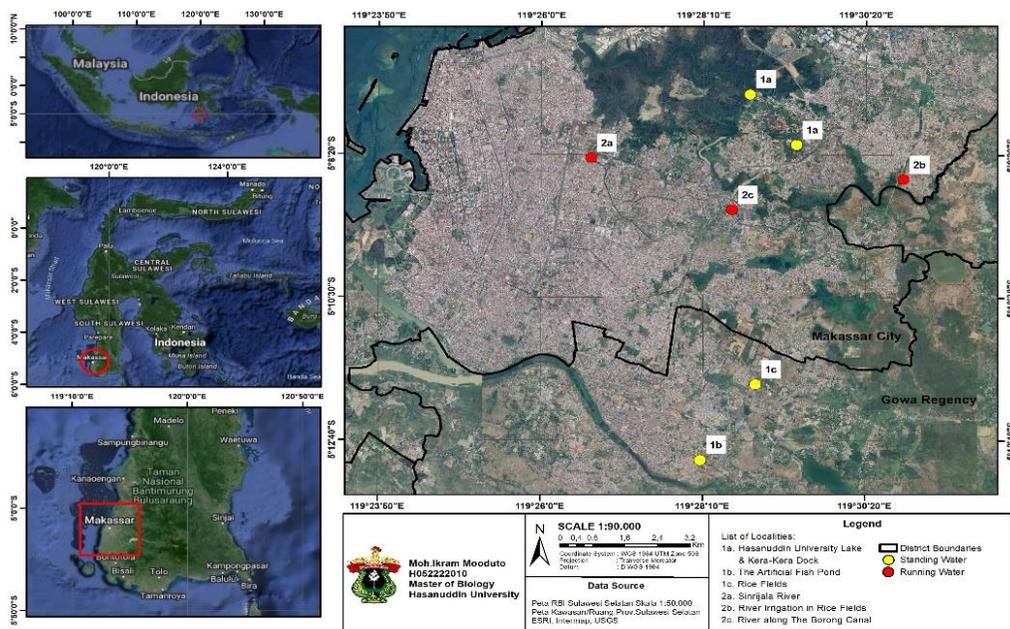
Gambar 1. Kerangka berpikir

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dan pengambilan spesimen capung dilakukan di 6 (enam) lokasi di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa yang terbagi atas dua kategori habitat yaitu: 1. Habitat air tergenang: (a) Danau Unhas dan Dermaga Kera - Kera Tamalanrea, Kota Makassar; (b) Kolam ikan Tamarunang, Kabupaten Gowa; (c) Area persawahan Somba Opu, Kabupaten Gowa; 2. Habitat air mengalir: (a) Sungai Sinrijala Panakkukang, Kota Makassar; (b) Sungai kompleks Perumahan Bumi Tamalanrea Permai (BTP) Tamalanrea, Kota Makassar; (c) Sungai sepanjang Kanal Borong Manggala, Kota Makassar. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi sampling capung di wilayah perkotaan Kota Makassar dan Kabupaten Gowa

Kategori 1: Habitat dengan air yang tergenang, lokasi sampling di tiga tempat yaitu:

- (a) Danau Universitas Hasanuddin (5.137364°S, 119.489816°E) dan Dermaga Kera-kera (5.12361°S, 119.47972°E) terletak di Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Danau Universitas Hasanuddin merupakan sebuah danau buatan yang dikelilingi banyak pepohonan rindang dan eceng gondok. Warga Makassar bisa menikmati udara segar dan suasana tenang saat memasuki kawasan danau. Dermaga Kera-kera yang berada di Universitas Hasanuddin, tepatnya di dekat Teaching Farm Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Hasanuddin. Di dekat dermaga terdapat beberapa kolam air payau yang dikelola masyarakat di Pulau Lakkang sebagai tambak ikan. Lokasi Danau Unhas dan Dermaga Kera – Kera disajikan pada Gambar 3.

- (b) Kolam Budidaya Ikan (5.214190°S, 119.511265°E) terletak di Desa Tamarunang, Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Kolam ikan buatan yang digunakan untuk memelihara sejumlah ikan untuk kegiatan budidaya ikan ini terletak perumahan masyarakat di Desa Tamarunang. Lokasi Kolam Budidaya Ikan disajikan pada Gambar 3.
- (c) Sawah yang terletak dekat Masjid Cheng Hoo (5.197240°S, 119.481525°E), Romangpolong, Somba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Sawah merupakan tanah yang digarap dan diirrigasi untuk tempat menanam padi dan mampu menyangga genangan air karena padi memerlukan penggenangan pada waktu masa pertumbuhannya. Lokasi Sawah Masjid Cheng Hoo disajikan pada Gambar 3.

Kategori 2: Habitat dengan air yang mengalir, lokasi sampling di tiga tempat yaitu:

- (a) Sungai yang terletak di Desa Sinrijala (5.140134°S, 119.444553°E), Kecamatan Panakukkang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, terletak di bagian perumahan masyarakat dan berada di salah satu kampus di Kota Makassar juga terdapat rumah sakit, sungai tersebut menjadi tempat pembuangan sampah oleh warga sekitar yang mengakibatkan sungai menjadi kotor dan mengeluarkan bau busuk yang sangat menyengat. Lokasi Sungai Sinrijala disajikan pada Gambar 3.
- (b) Sungai terletak di Desa Tamalanrea (5.147369°S, 119.513114°E), Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Bumi Tamalanrea Permai (BTP) merupakan salah satu kompleks perumahan di Kota Makassar, ciri khas habitatnya sungai yang berada di pinggir persawahan. Lokasi Sungai BTP disajikan pada Gambar 3.
- (c) Kanal Borong (5.153208°S, 119.476829°E) terletak di Kecamatan Manggala, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Sungai di sepanjang Jalan Inspeksi Kanal Borong ini memiliki kondisi habitat yang dipenuhi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*), arus air kanal yang lemah saat kemarau mengakibatkan penumpukan tanaman eceng gondok yang tumbuh subur hingga memenuhi sejumlah kanal di daerah itu. Lokasi Sungai Sinrijala disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kondisi habitat masing – masing lokasi penelitian

2.2 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah jaring serangga (*insect net*), kertas papilot, kamera, GPS, botol sampling, aplikasi *PlantNet* versi 3.20.6, buku identifikasi (Kalkman & Orr 2013; Orr & Kalkman 2015; Irawan & Rahadi 2018; dan Sigit *et al.*, 2013).

2.3 Prosedur Kerja

2.3.1 Pengamatan dan Pengumpulan Spesimen di Lapangan

Pengamatan capung dilakukan dengan metode Visual Encounter Survey (VES) (Scott *et al.* 1994). Pengamatan dilakukan dengan cara menangkap capung dewasa masing-masing spesies menggunakan jaring serangga. Kemudian, capung yang terlihat terbang saat pengamatan dihitung dan dicatat berdasarkan jumlah individu per spesies. Untuk meminimalkan bias dalam pengamatan, capung yang berhasil ditangkap disimpan dan kemudian dilepaskan setelah pengamatan selesai; capung yang terlihat saat pengamatan didokumentasikan menggunakan kamera digital. Setiap spesies representatif dikoleksi untuk identifikasi lebih lanjut di laboratorium (Susanto *et al.* 2024). Pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 07.00-11.00 WITA dan sore hari pukul 14.00-17.00 WITA. Luas pengamatan di setiap lokasi adalah 500 m². Pengamatan dilakukan pada musim kemarau mulai bulan Agustus sampai dengan November 2023, sedangkan pada musim hujan mulai bulan Desember 2023 sampai dengan April 2024.

2.3.2 Identifikasi Spesimen di Laboratorium

Identifikasi capung dilakukan di Laboratorium Ilmu Lingkungan dan Kelautan, Bagian Entomologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Identifikasi spesies capung dilakukan dengan mengamati karakteristik morfologi seperti ukuran tubuh, warna, pola, dan venasi sayap (Susanto *et al.*, 2024). Identifikasi spesies merujuk pada buku identifikasi (Kalkman & Orr 2013; Orr & Kalkman 2015; Irawan & Rahadi 2018; dan Sigit *et al.*, 2013) Konfirmasi penamaan spesies dilakukan oleh Vincent J. Kalkman dari Naturalis Biodiversity Center.

2.3.3 Pengamatan Faktor Abiotik dan Biotik

Parameter pengamatan yang diamati dalam penelitian ini mencakup dua faktor utama, yaitu faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik terdiri dari pengamatan presipitasi dan suhu udara yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV Sulawesi Selatan. Parameter data kualitas air di setiap lokasi pengamatan mencakup analisis *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Sedangkan, pengamatan yang didasarkan pada faktor biotik mencakup pencatatan terhadap jenis vegetasi di setiap lokasi pengamatan, identifikasi spesies tanaman menggunakan aplikasi *PlantNet* versi 3.20.6.

2.4 Analisis data

Analisis data yang digunakan antara lain: Keanekaragaman dihitung dengan menggunakan persamaan indeks Shannon-Wiener (H'), Kesamaan spesies di setiap lokasi penelitian menggunakan indeks similaritas Bray-Curtis (Magurran 1988). Kelimpahan individu dengan menggunakan indeks kelimpahan relatif (KR), Hubungan kelimpahan capung dengan faktor abiotik musim menggunakan *Canonical Correspondence Analysis* (CCA) (Ter Braak 1986). Analisis data dihitung menggunakan software *Paleontological Statistics Software Package* (PAST) versi 4.13 dan Ms Excel.

2.4.1 Rumus Indeks Shannon-Wiener (H')

$$H' = \sum \left(\frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu setiap spesies

N = Jumlah total individu

Kategori:

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi

$1 > H' < 3$ = Keanekaragaman sedang

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah

2.4.2 Rumus Kelimpahan Relatif (KR)

$$KR = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

KR = Kelimpahan relatif

n_i = Jumlah individu setiap spesies

N = Jumlah total individu