

Keanekaragaman capung di Sungai Rayow, Desa Kembes, Kecamatan Tombulu, Kabupaten Minahasa

G.V.E. Pelealu*, M.J. Nangoy, D. Tarore

Program Studi Entomologi, Universitas Sam Ratulangi, Manado, 95115

*Korespondensi (*Corresponding author*): vindapelealu@gmail.com

ABSTRAK

Capung merupakan kelompok serangga yang termasuk dalam filum arthropoda dan tergolong dalam ordo odonata. Keanekaragaman capung dalam ekosistem memiliki peranan yang besar seperti: sebagai salah satu komponen keanekaragaman hayati yang memegang peranan penting dalam rantai makanan, sebagai musuh alami, dan sebagai indikator kualitas lingkungan perairan. Sungai Rayow merupakan salah satu habitat capung. Sungai ini terletak di desa Kembes, Kabupaten minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis keanekaragaman jenis capung di sungai Rayow, Kembes, Minahasa. Prosedur penelitian yang digunakan meliputi survey lokasi penelitian, menentukan titik pengambilan sampel, pengambilan sampel, dan identifikasi di laboratorium dengan menggunakan buku identifikasi. Penelitian dilapangan menggunakan metode *purposive random sampling*. Analisis data meliputi kelimpahan (N), indeks kekayaan jenis (R), indeks Keanekaragaman jenis (H'), dan indeks kemerataan (E). indeks keanekaragaman jenis menggunakan indeks Shanon-wiener. Hasil penelitian ditemukan kelimpahan capung yang ditemukan di sungai Rayow sebanyak 1002 individu, yang terdiri dari 2 sub ordo, 6 familli, 13 genus, dan 21 jenis capung. Indeks keanekaragaman jenis capung tertinggi ditemukan di sungai Kawasan hutan sekunder sebesar 2,67 selanjutnya diikuti sungai area perkebunan 2,57, dan indeks keanekaragaman terendah ditemukan disungai Kawasan pemukiman 2,28. Kesimpulan berdasarkan penelitian capung yang ditemukan di sungai Rayow, Kembes, Minahasa terdiri dari 21 jenis capung. Indeks keanekaragaman capung tertinggi ditemukan pada stasiun 1 yaitu di sungai ekosistem hutan sekunder 2,67 kemudian diikuti oleh sungai Kawasan perkebunan 2,57 dan yang terendah ditemukan di sungai area pemukiman 2,28. Indeks keanekaragaman jenis capung di sungai Rayow, Kembes, Minahasa dikategorikan keanekaragaman sedang.

Kata kunci: Capung, Indeks keanekaragaman, Sungai Rayow

ABSTRACT

Dragonflies are a group of insects belonging to the phylum Arthropoda and belonging to the order Odonata. The diversity of dragonflies in the ecosystem has a big role, such as: as a component of biodiversity that plays an important role in the food chain, as natural enemies, and as an indicator of the quality of the aquatic environment. The Rayow River is one of the dragonfly habitats. This river is located in Kembes village, Minahasa regency, North Sulawesi province. This study aims to identify and analyze the diversity of dragonflies in the Ralow river, Kembes, Minahasa. The research procedure used includes surveying the research site, determining the point of sampling, taking samples, and identification in the laboratory using an identification book. The research in the field used purposive random sampling method. Data analysis includes abundance (N), species richness index (R), species diversity index (H'), and evenness index (E). species diversity index using the Shanon-Wiener index. The results of the study found an abundance of dragonflies found in the Rayow river as many as 1002 individuals, consisting of 2 sub orders, 6 families, 13 genera, and 21 species of dragonflies. The highest

diversity index of dragonflies was found in rivers in secondary forest areas at 2.67, followed by rivers in plantation areas at 2.57, and the lowest diversity index was found in rivers in residential areas at 2.28. The conclusion is based on the research of dragonflies found in the Ralow river, Kembes, Minahasa consisting of 21 types of dragonflies. The highest dragonfly diversity index was found at station 1, namely in the secondary forest ecosystem river 2.67 followed by the plantation area river 2.57 and the lowest was found in the residential area river 2.28. The diversity index of dragonflies in the river Ralow, Kembes, Minahasa is categorized as moderate diversity.

Keywords: Dragonfly, diversity index, Rayow river

PENDAHULUAN

Capung merupakan kelompok serangga yang termasuk dalam filum arthropoda dan tergolong dalam ordo odonata. Odonata berasal dari bahasa Yunani yang memiliki arti rahang bergigi dimana pada bagian ujung labium (bibir bawah) terdapat spina atau tonjolan-tonjolan tajam yang menyerupai gigi (Borror *et al.*, 1996). Ordo odonata berdasarkan klasifikasi memiliki dua sub-orde yaitu Anisoptera (capung biasa) dan Zygoptera (capung jarum) (Pamungkas dan Ridwan, 2015).

Keanekaragaman capung dalam ekosistem memiliki peranan yang besar seperti: sebagai salah satu komponen keanekaragaman hayati yang memegang peranan penting dalam rantai makanan (Strong *et al.*, 1984), capung jarum sebagai agen pengendalian hayati yang berperan sebagai serangga predator yang bertindak sebagai musuh alami yang dapat mengurangi populasi hama tanaman pertanian sehingga mampu menekan populasi serangga hama (Rizal dan Hadi, 2015), dan sebagai indikator kualitas lingkungan perairan. Capung merupakan salah satu serangga yang dapat dijadikan bioindikator kualitas lingkungan. Keberadaan capung di dalam suatu ekosistem dapat dijadikan sebagai indikator untuk melihat kondisi lingkungan (Koneri dan Tallei, 2014).

Keanekaragaman capung dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tipe habitat, ketersediaan makanan, Suhu, kelembaban, intensitas cahaya, vegetasi dan

kecepatan angin juga berpengaruh terhadap keanekaragaman capung. Faktor-faktor tersebut akan menjadi pembatas penyebaran beberapa spesies capung, terutama spesies capung endemik yang memiliki faktor fisik yang spesifik. Kondisi fisik habitat yang optimal akan mempengaruhi keberadaan spesies capung (Crumrine *et al.*, 2008).

Sungai Rayow merupakan salah satu habitat dari capung. Sungai ini terletak di Desa Kembes Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Sungai ini terdapat air terjun Rayow yang merupakan salah satu objek wisata yang dikunjungi oleh masyarakat sekitar maupun wisatawan. Keanekaragaman capung di sungai Rayow belum pernah diteliti dan dipublikasikan padahal sungai ini sangat penting sebagai lingkungan hidup capung karena dengan keanekaragaman jenis serangga ini dapat memberi informasi mengenai kualitas lingkungan perairan sungai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis capung dan menganalisis keanekaragaman capung di sungai Rayow desa Kembes, kecamatan Tombulu, kabupaten Minahasa.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di sungai Rayow, desa Kembes, Kabupaten Minahasa. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan November 2020 - Mei 2021. Alat-alat yang akan digunakan untuk pengambilan sampel dan untuk identifikasi sampel di laboratorium yaitu, GPS, termohigro, thermometer, meteran, botol

sampel, kotak sampel, alat tulis menulis, ember, jaring serangga, marker, kamera, penggaris dan kertas label. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini alkohol, kertas label, kertas minyak yang dibentuk seperti amplop, dan sampel capung yang ditemukan dari setiap stasiun.

Prosedur penelitian

Penelitian menggunakan metode *Purposive Random Sampling*. Pengambilan sampel capung dilakukan pada bagian tepi sungai Rayow. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga stasiun. Stasiun satu terdapat di sungai kawasan hutan sekunder, stasiun dua di sungai kawasan perkebunan dan pertanian dan stasiun tiga terletak di area pemukiman dimana tiap stasiun tersebut dibuat tiga garis transek dengan panjang 300 meter, dan jarak tiap transek 50 meter. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Universitas Sam Ratulangi dengan menggunakan kunci identifikasi buku Borror *et al.* (1996) dan Watson dan Farrel (1991).

Analisis Data

Indeks keanekaragaman capung ditentukan dengan indeks Shannon-Wiener sebagai berikut (Krebs, 1989):

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

Kategori nilai indeks Shannon-Wiener mempunyai kisaran nilai tertentu yaitu: $H' < 1$: Keanekaragaman rendah; $1 \leq H' \leq 3$: Keanekaragaman sedang; $H' > 3$: Keanekaragaman tinggi (Hardjosuwarno, 1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan capung di sungai Rayow

Kelimpahan capung yang ditemukan di sungai Rayow, desa Kembes, kabupaten Minahasa sebanyak 1002 individu yang terdiri dari 2 subordo, 6 famili, 13 genus, dan 21 spesies capung.

Kelimpahan capung tertinggi terdapat pada stasiun 1 yang terletak di hutan sekunder didapatkan 344 individu yang disusun oleh 16 spesies capung. Kelimpahan capung yang tinggi pada lokasi ini dikarenakan kondisi lingkungan yang masih alami dimana pada lokasi ini sebagian besar merupakan hutan sekunder, kondisi perairan yang menunjang kehidupan capung, dan kurangnya aktivitas manusia pada lokasi ini yang mengakibatkan perubahan kondisi lingkungan capung. Kelimpahan capung pada suatu ekosistem dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik dan biotik seperti suhu, kelembaban, cahaya, angin, warna, bau, ketersediaan makanan, predator, parasite, dan vegetasi mempengaruhi kehidupan capung untuk bertahan hidup dan berkembang biak (Sumarni, 2018).

Stasiun 2 berada di sungai sekitaran lahan perkebunan didapatkan 15 spesies capung dengan total individu sebanyak 342 individu pada lokasi ini kelimpahan capung mengalami penurunan karena pada lokasi ini telah terjadi alih fungsi lahan hutan menjadi lahan perkebunan dan aktivitas masyarakat disekitaran sungai yang menjadikan sungai sebagai tempat rekreasi.

Kelimpahan capung terendah di stasiun 3 yang merupakan daerah pemukiman didapatkan 13 spesies dengan 316 individu. Kelimpahan capung pada lokasi ini rendah karena tingginya aktivitas manusia disekitaran sungai seperti membuang limbah rumah tangga ke aliran sungai dan aktivitas peternakan babi, dimana kotoran babi dibuang ke ekosistem sungai sehingga aktivitas ini berpengaruh terhadap perubahan kondisi ekosistem sungai. Lingkungan perairan yang tercemar akan menyebabkan terganggunya siklus hidup capung sehingga mengakibatkan penurunan jumlah populasi capung (Ilhamdi, 2018)

Tabel 1. Kelimpahan Jenis Capung di Sungai Rayow

No	Sub Ordo/Famili/Spesies	Habitat sungai/Jumlah individu			Jumlah	%
		Hutan sekunder	Perkebunan	Permukiman		
Anisoptera						
I Libellulidae						
1	<i>Diplacina sanguinolenta</i>	39	40	27	106	10,58%
2	<i>Orthetrum pruniosum</i>	28	36	35	99	9,88%
3	<i>Neurothemis ramburii</i>	18	14	33	65	6,49%
4	<i>Diplacodes trivialis</i>	8	22	0	30	2,99%
5	<i>Neurothemis stigmatizan</i>	0	0	57	57	5,69%
6	<i>Pantala flavescens</i>	0	0	68	68	6,79%
7	<i>Orthetrum sabina</i>	0	0	5	5	0,50%
8	<i>Orthetrum glaucum</i>	0	0	4	4	0,40%
Zygoptera						
II Calopterygidae						
9	<i>Neurobasis kaupi</i>	32	31	12	75	7,49%
III Coenagrionidae						
10	<i>Teinobasis euglena</i>	40	19	0	59	5,89%
11	<i>Teinobasis rufithorax</i>	12	0	0	12	1,20%
12	<i>Pseudagrion pilidorsum</i>	18	24	10	52	5,19%
13	<i>Pseudagrion sp</i>	11	9	0	20	2,00%
14	<i>Pseudagrion crocops</i>	0	0	9	9	0,90%
15	<i>Pseudagrion microcephalum</i>	19	18	13	50	4,99%
IV Chlorocyphidae						
16	<i>Rhinocypha frontalis</i>	25	17	0	42	4,19%
17	<i>Libellago daviesi</i>	14	12	28	54	5,39%
18	<i>Libellago xanthocyana</i>	20	56	15	91	9,08%
V Lestidae						
19	<i>Lestes sp</i>	8	18	0	26	2,59%
VI Platystictidae						
20	<i>Protosticta simplicinervis</i>	20	18	0	38	3,79%
21	<i>Onychargia atrocyana</i>	32	8	0	40	3,99%
Total		344	342	316	1002	100,00%
Kelimpahan Spesies (S)		16	15	13		
Indeks kekayaan spesies (R)		2,57	2,4	2,08		
Indeks Keanekaragaman Spesies (H')		2,67	2,57	2,28		
Indeks Kemerataan Spesies (E)		0,96	0,95	0,89		

Kelimpahan capung di sungai Rayow ditemukan dua sub ordo yaitu sub ordo anisoptera dengan satu famili Libellulidae yang terdiri atas delapan jenis capung dan sub ordo zygoptera dengan lima famili dan terdiri atas 13 jenis capung. Capung sub ordo anisoptera ada tiga jenis yang ditemukan pada ketiga habitat yaitu *Diplacina sanguinolenta*, *Orthetrum pruniosum*, dan *Neurothemis ramburii*.

Sub ordo zygoptera memiliki kelimpahan individu lebih tinggi dibandingkan dengan anisoptera dan banyak ditemukan di habitat hutan sekunder. Kelimpahan individu subordo zygoptera semakin ke hilir semakin rendah karena telah terjadi alih fungsi lahan dari

lahan hutan menjadi perkebunan dan pemukiman. Sub ordo zygoptera memiliki peranan sebagai indikator pencemaran lingkungan ekosistem dimana pada lingkungan perairan yang sudah tercemar siklus hidup capung akan terganggu sehingga mengakibatkan turunnya jumlah populasi capung (Koneri dan Tallei, 2014).

Familli capung yang paling banyak ditemukan di sungai Rayow yaitu Libellulidae sebesar 43,31%, dan coenagrionidae 20,16%, sedangkan famili paling sedikit yaitu lestidae sebesar 2,59%. Kelimpahan famili capung yang ditemukan pada ketiga habitat yaitu pada hutan sekunder famili coenagrionidae memiliki jumlah kelimpahan tertinggi karena

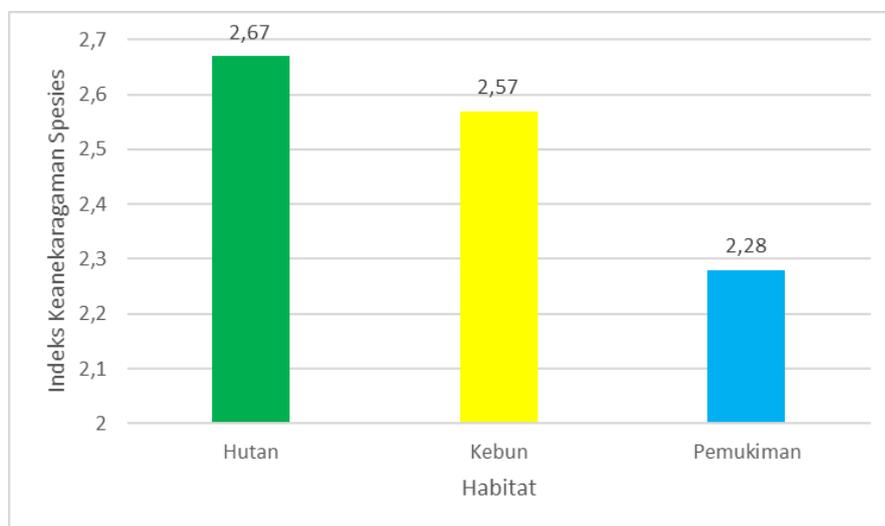
ditemukan sebanyak 100 individu kemudian famili libellulidae sebanyak 93 individu. Kelimpahan famili di sungai perkebunan dan pemukiman didominasi oleh famili libellulidae karena ditemukan sebanyak 112 dan 229 individu. Family libellulidae dan coenagrionidae banyak ditemukan di berbagai tipe habitat karena famili ini memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi (Nangoy dan Koneri, 2017).

Spesies capung yang ditemukan dengan jumlah individu terbanyak yaitu *Diplacina sanguinolenta* 106 individu atau 10,58% kemudian *Orthetrum pruniosum* sebanyak 99 individu atau 9,88%. Spesies capung yang ditemukan dengan jumlah individu terendah yaitu *Orthetrum glaucum* sebanyak 4 individu (0,40%) kemudian *Orthetrum sabina* 5 individu (0,50%). Kelimpahan individu capung yang ditemukan berdasarkan tipe habitat tertinggi pada hutan sekunder sebanyak 344 individu (34,33%), perkebunan 342 individu (34,13%) dan terendah pada daerah pemukiman sebanyak 316 individu (31,54%).

Indeks keanekaragaman capung di Sungai Rayow

Indeks keanekaragaman capung dianalisis dengan meliputi indeks kekayaan jenis (R), indeks keanekaragaman jenis (H'), dan indeks pemerataan jenis (E). Indeks kekayaan jenis capung yang ditemukan pada ketiga lokasi penelitian berbeda-beda dimana kekayaan jenis capung tertinggi ditemukan di sungai kawasan hutan sekunder ($R=2,57$), kemudian diikuti oleh sungai area perkebunan ($R=2,40$), dan yang terendah terdapat di sungai kawasan pemukiman ($R=2,08$).

Indeks kekayaan jenis capung yang ditemukan di sungai Rayow tergolong rendah karena nilai indeks kekayaan jenis yang ditemukan kurang dari 3,5. Nilai indeks kekayaan jenis $< 3,5$ tergolong rendah, indeks kekayaan jenis sedang jika nilai 3,5-5, dan nilai indeks kekayaan kategori tinggi jika > 5 (Magurran, 1988).



Gambar 1. Indeks Keanekaragaman Jenis Capung di Sungai Rayow

Indeks keanekaragaman jenis capung yang ditemukan di sungai rayow yang dilakukan pada tiga habitat semakin kehilir nilai indeks keanekaragaman semakin rendah. Indeks keanekaragaman capung tertinggi ditemukan di sungai kawasan hutan sekunder sebesar 2,67,

selanjutnya diikuti di sungai area perkebunan 2,57, dan indeks keanekaragaman yang terendah ditemukan di sungai kawasan pemukiman 2,28 (Gambar 1). Indeks keanekaragaman di sungai Rayow berkisar antara 2,28 – 2,67

dan dikategorikan indeks keanekaragaman sedang.

Indeks keanekaragaman jenis capung yang ditemukan pada ketiga lokasi penelitian di sungai Rayow berbeda-beda karena dipengaruhi oleh kelimpahan jenis, habitat, kondisi lingkungan perairan dan vegetasi yang ada disetiap lokasi penelitian.

Tingginya nilai indeks keanekaragaman capung di hutan sekunder dikarenakan banyaknya jumlah spesies capung dan kelimpahan individu yang ditemukan dibandingkan dengan stasiun lainnya, kondisi lingkungan yang masih alami dimana sebagian besar masih hutan, kualitas lingkungan perairan sungai yang menunjang kehidupan capung dan keanekaragaman vegetasi yang ada disekitar sungai memungkinkan untuk kelangsungan hidup capung. Indeks keanekaragaman capung yang tinggi hanya akan ditemukan pada ekosistem hutan yang belum ada gangguan atau pada hutan yang tidak terjadi alih fungsi lahan (Dolny *et al.*, 2011). Kualitas lingkungan perairan sungai yang belum tercemar karena aktivitas manusia di ekosistem hutan sangat mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman capung (Lino *et al.*, 2019).

Indeks keanekaragaman capung di stasiun dua pada ekosistem perkebunan yaitu 2,57 mengalami penurunan indeks keanekaragaman dibandingkan dengan stasiun 1 hal ini dikarenakan kelimpahan jenis capung yang ditemukan lebih sedikit dibandingkan pada ekosistem hutan yaitu hanya sebanyak 15 jenis dengan kelimpahan individu 342 dan pada ekosistem ini telah terjadi alih fungsi lahan hutan menjadi lahan perkebunan dan pertanian dimana pada ekosistem ini mulai terdapat aktivitas manusia yang melakukan kegiatan disekitar sungai seperti menjadikan sungai sebagai sarana rekreasi karena pada lokasi ini terdapat air terjun yang dijadikan tempat mandi, bertani, penggunaan insektisida, dan herbisida. Kondisi habitat, kualitas lingkungan perairan, iklim, cuaca, predator, tempat berlindung, dan tersedianya makanan merupakan faktor yang

mempengaruhi keberadaan dan indeks keanekaragaman capung pada suatu ekosistem (Setiyono *et al.*, 2017).

Indeks keanekaragaman capung yang ditemukan di stasiun 3 pada sungai area pemukiman merupakan nilai indeks keanekaragaman terendah yaitu 2,28. Rendahnya nilai indeks keanekaragaman pada lokasi ini dikarenakan sungai pada area ini telah mengalami pencemaran dengan adanya kegiatan manusia yang membuang limbah rumah tangga, vegetasi disekitar sungai yang sedikit, aktivitas peternakan babi dimana kotoran dari ternak langsung dibuang ke badan sungai sehingga mengakibatkan terganggunya proses kehidupan capung, dan jumlah kelimpahan spesies yang sedikit dibandingkan dengan sungai pada ekosistem hutan dan perkebunan. Keanekaragaman vegetasi mempengaruhi kehidupan capung karena sebagian siklus hidup dihabiskan pada ekosistem yang memiliki sumber pakan dan vegetasi juga berfungsi sebagai habitat untuk melakukan berbagai aktivitas seperti berlindung, hinggap, berjemur, mencari makan, dan tempat membuat sarang (Sumarni, 2018).

Keanekaragaman spesies capung yang berbeda pada setiap lokasi penelitian dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti abiotik, biotik dan teknik penelitian. Faktor-faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, pH, ketersediaan air dan makanan disuatu habitat sangat dibutuhkan untuk menunjang proses kehidupan capung (Rizal dan Hadi, 2015). Tipe habitat, luas area pengamatan, lama waktu pengambilan sampel dan teknik pengambilan sampel capung yang digunakan dalam penelitian mempengaruhi kelimpahan spesies capung yang tertangkap pada setiap lokasi penelitian (Koneri *et al.*, 2017). Keanekaragaman capung pada suatu habitat dipengaruhi juga oleh kemampuan capung yang dapat berpindah dari suatu habitat ke habitat lainnya. Menurut Crumrine *et al.* (2008). Perpindahan capung dipengaruhi oleh faktor pembatas persebaran. Ada beberapa jenis capung khususnya jenis

capung endemik dan kondisi fisik lingkungan yang optimal akan mempengaruhi keberadaan capung dalam suatu habitat.

Indeks kemerataan jenis capung yang ditemukan pada masing-masing habitat berbeda-beda dimana nilai indeks kemerataan tertinggi ditemukan pada stasiun 1 yaitu pada ekosistem hutan sekunder sebesar 0,96 kemudian diikuti oleh sungai pada ekosistem perkebunan 0,95 dan yang terendah terdapat pada sungai kawasan pemukiman 0,89. Nilai indeks kemerataan yang berbeda pada ketiga lokasi penelitian dipengaruhi faktor lingkungan pada tiap ekosistem, ketersediaan makanan, vegetasi, dan kualitas lingkungan perairan sungai yang menunjang kehidupan capung. Nilai indeks kemerataan jenis yang tinggi pada suatu ekosistem menandakan habitat tersebut berada dalam kondisi yang stabil dibandingkan dengan habitat dengan indeks kemerataan jenis yang rendah (Rahayuningsih *et al.*, 2012).

Indeks kemerataan jenis capung di sungai Rayow dikategorikan tinggi. Indeks kemerataan jenis $E < 0,3$ dikategorikan rendah, nilai indeks kemerataan 0,3-0,6 tergolong sedang dan indeks kemerataan tinggi jika nilai $E > 0,6$ (Magurran, 1988). Nilai indeks kemerataan jenis capung pada ketiga lokasi penelitian di sungai Rayow mendekati 1 dan masuk dalam kategori tinggi menandakan individu tiap jenis capung terbagi merata karena tidak ada jenis capung yang mendominasi. Nilai indeks kemerataan jenis yang tinggi pada suatu ekosistem menandakan bahwa kelimpahan individu dari tiap jenis capung terbagi merata (Hartika *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Capung yang ditemukan di sungai Rayow, desa Kembes, kecamatan Tombulu, kabupaten Minahasa sebanyak 21 jenis capung yang terdiri dari dua subordo, enam famili, dan 13 genus. Indeks keanekaragaman capung tertinggi yang ditemukan terdapat pada stasiun 1 yaitu di

sungai ekosistem hutan sekunder 2,67, kemudian diikuti oleh sungai Kawasan perkebunan 2,57, dan yang terendah ditemukan di sungai area pemukiman 2,28. Indeks keanekaragaman capung di sungai Rayow, desa Kembes, kecamatan Tombulu, Kabupaten Minahasa dikategorikan pada keanekaragaman sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Borrer D.J., C.A. Triplehorn, dan N.F. Johnson, 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam. Gadjra Mada University Press. Yogyakarta
- Crumrine P.W., P.V. Switzer, dan P.H. Crowley. 2008. Structure and Dynamics of Odonate Communities: Accessing Habitat, Responding to Risk, and Enabling Reproduction. Aguilar, A.C. (eds). Dragonflies and Damselflies: Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research. Oxford University Press Inc. New York.
- Dolny A., D. Barta, S. Lhota, Rusdianto, dan P. Drozd. 2011. Dragonflies (Odonata) in the Bornean rain Forest as indicators of changes in biodiversity resulting from forest modification and destruction. *Tropical Zoology*, 24: 63-86.
- Hardjosuwarno S. 1990. Dasar-Dasar Ekologi Tumbuhan. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta.
- Hartika W., F. Diba., Wahdina. 2017. Keanekaragaman Jenis Capung (Odonata) Pada Ruang Terbuka Hijau Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*. 5(2): 156-163.
- Ilhamdi M.L. 2018. Pola Pebaran Capung (Odonata) Di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi Lombok Barat. Universitas Mataram. Lombok.
- Koneri R., dan T. Tallei. 2014. Kelimpahan populasi capung jarum (Zygoptera) di Kawasan Taman Nasional Bogani

- Nani Wartabone. Jurnal Bioslogos, 4(2): 42-47.
- Koneri R., M.J. Nangoy, S. Saroyo, T.E. Tallei. 2017. diversity and community composition of dragonfly (insecta: Odonata) nature reserve, North Sulawesi, Indonesia. Bioscience Research. 14(1): 01-08.
- Krebs C.J. 1989. *Ecology Methodology*. Harper Collin Publisher. New York.
- Lino J., R. Koneri, dan R.R. Butarbutar. 2019. Keanekaragaman capung (Odonata) di Tepi Sungai Kali Desa Kali Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara. Jurnal MIPA UNSRAT. 8(2): 59-62.
- Magurran A E. 1998. *Ecological Diversity and its Measurements*. Croom Helm Limited. London
- Nangoy M.J., dan R. Koneri. 2017. Dragonfly in Bogani Nani Wartabone National Park North Sulawesi. Asian Journal Biodiversity. 8: 47-61.
- Pamungkas D.W., dan M. Ridwan. 2015. Keanekaragaman jenis capung dan capung jarum (Odonata) di beberapa sumber air di Megetan, JawaTimur. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia. 1(6): 1295-1302
- Rahayuningsih M., R. Oktafiana, dan B. Priyono. 2012. Keanekaragaman spesies kupu-kupu Superfamili Papilionidae di Dukuh Banyuwindu Dara Limbangan Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal. Jurnal MIPA, 35(1): 11-20.
- Rizal S., dan M. Hadi. 2015. Inventarisasi jenis capung (Odonata) pada areal persawahan di Desa Pundenarum Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak. Jurnal Bioma, 17(1): 16-20.
- Strong D.R., J.H. Lawton, R. Southwood. 1984. *Insects on Plants*. Boston: harvad University Press.
- Sumarni S. 2018. Keanekaragaman Jenis Capung (Odonata) di Desa Nibung Kecamatan Selimbau Kabupaten Kapuas Hulu. Fakultas Pertanian. Universitas Kapuas Sintang.
- Watson J.A.L., dan A.F.O. Farell. 1991. Odonata in (dragonflies and damselfly) Division of entomologi CSIRO. Melbourne University Press. Australia.
- Setiyono J., S. Diniarsih, E.N. Respatika dan N.S. Budi. 2017. *Dragonflies of Yogyakarta*. Indonesian Dragonflies Society. Yogyakarta.